

Revista

# PASSADIÇO



Ano XVII

2004

ISBN 1678052X



CAAML

*61 Anos Adestrando em Terra e no Mar*

# Enquanto você defende o País, nós defendemos os seus interesses.

A melhor estratégia para defender sua tranquilidade financeira é transferir seus vencimentos para o Unibanco. Além de contar com a mais completa e especializada estrutura de atendimento, você que é Militar das Forças Armadas ganha facilidades exclusivas.

**Cheque Especial 13 dias<sup>1</sup> sem juros** Só o Unibanco oferece 13 dias por mês, corridos ou alternados, para você utilizar o seu limite de Cheque Especial sem pagar juros.

**Cheque Especial do Investidor** Para você ter à sua disposição a qualquer hora um limite de crédito adicional no valor de 90% dos seus investimentos<sup>2</sup> no Unibanco e a menor taxa de juros do mercado.

**Crédito Imobiliário<sup>3</sup>** Para você adquirir sua casa própria com uma das menores taxas do mercado: 10,5% a.a. + TR.

**Carta Fiança** Para facilitar seu acesso à moradia, mesmo que você seja transferido para qualquer lugar do Brasil.

**Pague menos tarifa** Você tem isenção de tarifas durante os primeiros 6 meses e, após esse período, desconto de até 30% sobre o pacote de tarifas escolhido. Como os descontos são proporcionais ao seu relacionamento com o Unibanco, você pode obter descontos ainda maiores.

E, para contar com estes e outros benefícios, é só transferir seus vencimentos para o Unibanco.

**Ligue e informe-se: 0800 788 182.**

Unibanco. 80 anos inovando para defender a sua tranquilidade financeira.

**UNIBANCO 80** 80 anos inovando para você.

Todos os benefícios estão sujeitos a análise de crédito. <sup>1</sup>O Cheque Especial oferece a você até 13 dias por mês, corridos ou alternados, para utilizar o seu limite de crédito sem pagar juros. A partir do 14º dia de utilização do limite de crédito, serão cobrados juros sobre o período utilizado. <sup>2</sup>Válido para investimentos em Poupança, CDB e Investimentos Cautela de Investimento. Consulte os Fundos disponíveis. <sup>3</sup>A taxa é aplicada enquanto o imóvel permanecer sob os auspícios do Unibanco.

# Editorial



*Centro de Adestramento  
"Almirante Marques de Leão"*

Prezados leitores,

No transcurso das comemorações pelos 61 anos de existência do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML), estamos lançando a 24ª edição da *Revista Passadiço*, na qual destaco os artigos que registram a atuação da Marinha do Brasil (MB) em dois eventos de grande repercussão: o emprego de tropas brasileiras e de outros países amigos na Missão das Nações Unidas de Estabilização no Haiti (MINUSTAH), quando a MB integrou o contingente brasileiro com um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais e foi responsável pelo transporte de material, a ser utilizado pelos Fuzileiros Navais e pelo Exército Brasileiro; e a transferência da ex-Corveta Purus à Marinha da Namíbia, quando coube ao nosso CAAML a inédita tarefa de ministrar o adestramento básico da tripulação, necessário ao guarnecimento do primeiro navio daquela Marinha, o qual foi batizado de Corveta LT. Gen. Dimo Hamaambo, em homenagem ao grande herói nacional daquela nação amiga.



Acredito que os artigos veiculados possam contribuir para o aumento do cabedal de conhecimento naval e da cultura geral de nossos leitores, bem como divulgar algumas atividades do setor operativo da nossa Marinha.

**NELSON GARRONE PALMA VELLOSO**

*Capitão-de-Mar-e-Guerra  
Comandante*

## EXPEDIENTE



### REVISTA PASSADIÇO

Edição 61 Anos – Ano XVII –2004

Publicação anual do Centro de Adestramento  
"Almirante Marques de Leão"  
Ilha de Mocanguê, s/nº – Ponta da Areia  
Niterói – Rio de Janeiro – CEP 24040-300  
Tel.: (21) 2716-1363

Nelson Garrone Palma Velloso  
Capitão-de-Mar-e-Guerra  
Comandante

Presidente do Conselho Editorial  
CF Luiz Carlos Faria Junior

Diretor de Redação  
CF Hundrsen de Souza Ferreira

Editor-Chefe  
CC Claudius Barbosa Delvizio

Colaboradores  
CC Osvaldo Peçanha Caninas  
CT Ayrton José Coelho de Brito Neto

Arte-final e Produção Gráfica  
Lucia Moreira - Tel.: 2208-4377/9466-6464  
luciahmoreira@yahoo.com

Revisão  
Gisele Barreto Sampaio

ISSN 1678-622X

.....  
Visite o nosso *site* e acesse a Revista Passadiço  
www.caaml.mar.mil.br (Internet)  
www.caleao.mb (Intranet)

Fale conosco:  
passadico@caaml.mar.mil.br (internet)  
passadico@caleao (intranet)  
.....



Capa: NDD Ceará,  
capitânia do ComDiv-2,  
levando tropas para  
compor a Missão  
de Estabilização das  
Nações Unidas no Haiti  
(MINUSTAH).

Foto: 2 SG-MO Ivon  
Ferreira Dias

**O CAAML dedica especial agradecimento às  
empresas anunciantes que tornaram possível  
esta edição, sem despesas para a Marinha.**

Os artigos publicados são de inteira responsabili-  
dade dos autores, podendo não refletir a opinião do  
CAAML.

**DISTRIBUIÇÃO GRATUITA**



## ÍNDICE

### ARTIGOS

- 3 Operação Haiti
- 8 Tática Naval: do que se trata?
- 12 Satélites e Sobrevivência de uma Força de Superfície: o paradigma de uma nova visão da Terra
- 22 Redução de Ruídos: um caminho para aumentar a eficiência ASW dos navios
- 28 *Over the Horizon Radar*: os russos largaram na frente
- 34 Diário de um Desafio
- 42 UAV e UCAV: uma nova era
- 46 Controle de Área Marítima (CAM) e a *Maritime Interdiction Operation (MIO)*
- 56 *Smart Ships*: novos conceitos em controle de avarias
  
- 66 *Deployment* em período de conflito: um depoimento pessoal
- 76 Salvamento na Amazônia: desvalhe da Balsa TS-1
- 80 Sistema de Extinção de Incêndio com Neblina d'Água de Alta Pressão: um substituto aceitável dos agentes gasosos?
- 98 Roteiro para o Oficial de Quarto manobrar seu navio a partir de um Sinal Tático Disseminado na PMTA

### SEÇÕES

- 54 Atividades da Esquadra
- 62 Eventos do CAAML
- 87 Marinhas em revista
- 90 O DIASA responde
- 93 Situações de Perigo

### PREMIAÇÕES

- 32 Prêmio Contato CNTM 2003
- 64 Troféu Dulcineca
- 68 Concurso de Fotografias do CAAML
- 74 Navio de Socorro



Fonte: MB

## Operação Haiti

*Comando da 2ª Divisão da Esquadra*

O compromisso assumido pelo Brasil, perante a Organização das Nações Unidas, de comandar a Força de Paz no Haiti trouxe para o país uma enorme responsabilidade. Para conseguir obter sucesso nessa missão, o primeiro passo foi estabelecer uma força militar com razoável capacidade operacional em território haitiano. Essa força, constituída por cerca de 1.200 militares e seu equipamento, deveria ser transportada para a cidade de Porto Príncipe, onde seriam estabelecidas a Base das Operações e a Sede do Comando.

O esforço logístico decorrente originou o planejamento de uma Operação Combinada entre a Marinha, o Exército e a Força Aérea e coordenada pelo Ministério da Defesa, para viabilizar uma operação rápida e eficiente, cujo desafio incluía não só superar a distância que separa o Brasil do Haiti, mas as restrições orçamentárias vigentes.

Coube à Marinha a tarefa de contribuir com uma Força Naval para o transporte de material e viaturas, bem como parte do contingente brasileiro da Força de Paz.

Pela Carta de Instrução nº 003/2004, do Comando de Operações Navais, foi criado o GT 705.2, composto



pelos navios: NDD Ceará, NDCC Mattoso Maia, F. Rademaker e o NT Alte. Gastão Motta, cujo comando coube ao Comandante da 2ª Divisão da Esquadra, com a missão de “realizar o transporte, na área marítima compreendida entre o Rio de Janeiro e a cidade de Porto Príncipe, efetuar o desembarque administrativo de pessoal e material pertencente ao contingente brasileiro da Força de Paz das Nações Unidas no porto daquela cidade e prestar apoio logístico com um NDCC estacionado na área de operações por trinta dias, a fim de contribuir para o estabelecimento do contingente brasileiro em terra”.

O vulto da missão recebida pela 2ª Divisão da Esquadra demandou o estabelecimento de contato com todos os órgãos da Marinha, do Exército e da Força Aérea envolvidos, para troca de informações e acertar os inúmeros detalhes e a mobilização de todos os setores da Marinha, os quais responderam de forma tempestiva e eficiente, possibilitando no período de, aproximadamente, trinta dias o estabelecimento dos seguintes marcos :

- . imunização da tropa e tripulações dos navios contra sete tipos diferentes de enfermidade, fruto do esforço diuturno do Segmento da Saúde;

- . prontificação dos meios navais envolvidos e sua disponibilização, antes que fossem liberados os recursos previstos, o que só foi possível pela dedicação, organização e profissionalismo do Setor do Material;

- . o abastecimento e o estabelecimento de Apoio Logístico Móvel para a travessia pelo esforço do Setor de Abastecimento; e

- . embarque de 143 viaturas, 82 contêineres e paletes de carga geral, totalizando 3.000 toneladas, decorrentes da integração harmoniosa de todos os níveis do Setor Operativo.

## O PLANEJAMENTO

Nesta fase, montava-se o alicerce de toda a Operação. O cumprimento da missão recebida exigiu um planejamento detalhado e, ao mesmo tempo,

flexível. Para vencer as 4.200 milhas que separam Porto Príncipe do Rio de Janeiro, foi necessário o estabelecimento de apoio logístico móvel para os navios envolvidos, permitindo o reabastecimento de óleo e disponibilizando uma capacidade razoável para reparar as avarias que porventura ocorressem.

Rapidamente, uma frenética atividade começou a se desenvolver. De um lado, os navios designados para realizarem a operação, apoiados pelo Setor do Material e o Setor de Abastecimento, começaram sua preparação para a longa travessia, realizando as rotinas de manutenção necessárias, aumentando, assim, a confiabilidade dos seus sistemas. Por outro lado, a 2ª Divisão da Esquadra iniciava o planejamento da operação.

Os fatores ambientais da região do Caribe mostravam que a operação seria conduzida na rota de passagem de furacões, cuja atividade começa a intensificar-se nos meses de agosto a outubro. Para garantir a segurança dos meios e dos recursos envolvidos, foi realizado um acurado acompanhamento das condições meteorológicas, com o apoio da DHN e a disponibilização de equipamentos de comunicação por satélite, para o recebimento dos dados meteorológicos.

## O CARREGAMENTO

Para cumprir o cronograma previsto e suspender na época propícia, o material do Exército e do Corpo de Fuzileiros Navais teve de ser rapidamente



Fonte: MB



Fonte: MB



Fonte: MB



Fonte: MB

prontificado e disponibilizado para que fosse dado início à maior mobilização de contingente militar já realizado pelo Brasil desde a Segunda Guerra Mundial.

Para o início do carregamento, o NDCC Mattoso Maia foi movimentado para o Complexo Naval da Ilha do Governador para receber as viaturas e foram disponibilizadas duas EDCG para o embarque das viaturas no NDD Ceará (G-30), por casamento de rampas, atracado no cais norte da Base Naval do Rio de Janeiro.

Diante das restrições de movimento de cargas na Ponte Rio-Niterói, foi necessário o recebimento e carregamento dos contêineres durante a noite no G30.

No curto período de 10 dias foram embarcados no NDD Ceará e NDCC Mattoso Maia 143 viaturas, 82 containeres e paletes de carga geral totalizando cerca de 3.000 toneladas. Dentro dos contêineres havia



Fonte: MB

mantimentos, equipamentos de cozinha, de comunicações, alojamentos e toda uma variada gama de itens necessários ao funcionamento da Força de Paz. Os veículos eram de modelos variados para atender às inúmeras necessidades em terra: carros blindados, carros de comando, caminhões para transporte, carros cisterna, ambulâncias e outros que seriam empregados.



Fonte: MB



Fonte: MB



Fonte: MB



Fonte: MB

## A TRAVESSIA

Suspendendo no dia 28 de maio, iniciou-se a travessia de 18 dias até o porto de Porto Príncipe, no Haiti. Para viabilizá-la, o NT Ate. Gastão Motta foi incorporado ao GT, a fim de suprir os demais navios com o combustível, tendo realizado 15 fainas de transferência, em um total de 4.154.000 litros de óleo combustível transferidos. Para os dois Navios-Transporte, essas fainas representaram um desafio a mais, pois, normalmente, em operações da Esquadra, esses navios de maior porte não são reabastecidos no mar.

Cabe ressaltar o moral elevado do pessoal, fruto da preparação detalhada realizada pelos navios, que possibilitou a realização de eventos militares e recreativos para as tripulações.

Cumprindo rigorosamente o cronograma do planejamento, os navios atracaram em Porto Príncipe na manhã do dia 15 de junho, dando início ao desembarque administrativo.

## O DESEMBARQUE

A enorme quantidade de material, os requisitos de segurança nessa etapa e a meta de concluir o desembarque em cinco dias representaram mais um desafio a ser vencido. Novamente, a capacidade de nossos militares mostrou que nada é impossível com organização e profissionalismo. De posse de todas as informações sobre o porto, levantadas na fase de planejamento, da execução de todas as etapas do cronograma de atividades estabelecidas, pôde o desembarque administrativo ser concluído na manhã do quarto dia, permitindo, assim, que o início do estabelecimento da tropa em terra se antecipsse em trinta e seis horas.



Fonte: MB

*“Novamente, a capacidade de nossos militares mostrou que nada é impossível com organização e profissionalismo...”*

## O REGRESSO

Concluído o Desembarque Administrativo, iniciou-se a fase de regresso de parte do GT, para o Rio de Janeiro (NDD Ceará, F. Rademaker e NT Alte. Gastão Motta), e o apoio direto à tropa em terra realizado pelo NDCC Mattoso Maia, que permaneceu em Porto Príncipe com uma aeronave UH-12 por mais vinte e cinco dias.

Finalmente, após 70 dias em comissão, a última UT do GT 705.2 atracou no Rio de Janeiro. O planejamento foi executado e a missão recebida, cumprida em sua íntegra. Ficou demonstrada a capacidade de mobilização, de planejamento e de execução de nossa Marinha. A Força de Paz encontra-se no Haiti com todo o seu material e operando plenamente, para levar a democracia e o progresso àquele país.

Cabe documentar, para que se tenha uma idéia da magnitude desta operação, os marcos alcançados:

- primeira vez que o NDCC Mattoso Maia recebe combustível no mar;
- maior desdobramento de tropa desde a Segunda Guerra Mundial;
- maior quantidade de combustível transferida pelo G-23 em uma só Comissão (4.154.000 l);



Fonte: MB



Fonte: MB

- maior quantidade de combustível recebida no mar pelo G-30 em uma Comissão (2.528.000 l);
- maior número de exercícios inter CIC/COC e de comunicações realizados;
- menor tempo para preparação/disseminação da Diretiva após recebimento de ordem superior; e
- NDCC Mattoso Maia produziu e transferiu para a tropa em terra cerca de 350.000 litros de água, durante os 25 dias em que esteve em apoio direto à tropa.

Todos os militares e civis que participaram desse desafio podem, então, sentir-se orgulhosos. Mais uma vez, os brasileiros mostraram ao mundo que são um povo alegre, pacífico e muito bem preparado para atender aos maiores desafios. ✨

## Tática Naval: do que se trata?



*COC da Força no NAe São Paulo*

*A etimologia da palavra tática vem do grego taktika, que significa “matéria relativa a arranjo ou disposição”. Na sua definição tradicional, é a arte ou a ciência da disposição ou a manobra de forças, entre si e em relação ao inimigo, e o seu emprego em combate. No que tange à prática naval, tática refere-se ao manejo de forças em batalha. Táticas não são estudos, mas, sim, técnicas. Não é uma arte ou uma ciência, mas o conjunto das ações dos homens em combate. Os estrategistas planejam, os táticos executam. A definição é deliberadamente vaga. As palavras-chaves são manejo, forças e combate. A verdadeira tática visa à obtenção do máximo potencial de emprego das forças em combate.*



*CF Hundrsen de Souza Ferreira*

Tática Naval lida com operações envolvendo a coordenação entre múltiplos navios, aeronaves e os sensores que lhes dão suporte. Ocasionalmente, observa-se a tática naval envolvendo unidades singelas, porém são considerados como casos incidentais que acabam por ser englobados no contexto geral.

A guerra é um conflito mortal. A tática engloba os dispositivos da batalha, que são concebidos e executados virtualmente no centro dessa violência, sendo, portanto, mais visceral na sua consumação do que a política, a estratégia ou a logística.

A oficialidade mais moderna tende a encarar com excitação os exercícios de manobras táticas, guinadas e conversões para entrada em posição a 500 jardas do guia como uma expressão genuína da tática. Porém, isso está tão relacionado com a guerra no mar quanto as evoluções de uma parada militar estão para a guerra de infantaria, com isso, limitando a noção de tática à execução de manobras de navios, em detrimento do seu sentido mais exato, que é a prática do combate no mar.

As manobras táticas nada mais são do que os vestígios dos dias em que tais manobras de navios de guerra eram o âmago das batalhas navais. Essa influência perdurou por cerca de dois séculos e tem como seu marco final a *Batalha da Jutlândia*. Porém, uma vez que a tática significa o emprego de forças em combate, então a tática existirá a despeito das forças serem manobradas ou não. Assim, as manobras e evoluções perderam o papel preponderante que tinham, principalmente no que tange ao posicionamento para o melhor emprego do armamento. Deve-se, entretanto, frisar que o posicionamento em relação ao inimigo ainda é um ingrediente tático vital, bem como as

manobras ainda são ferramentas do comando para o estabelecimento de posição para um efetivo ataque.

Quando um aviador naval recolhe o trem de pouso de sua aeronave, ele está sendo catapultado para outra dimensão, para o domínio da tática e nela irá operar até o seu retorno ao NAE. Da mesma forma, um comandante de submarino demandando a saída de

porto penetra em um domínio que requer um aguçado senso tático, no seu caso, como submarinista conduzindo operações independentes, impõe o domínio do conhecimento dos seus sistemas de combate, das suas capacidades e das limitações da sua tripulação e a doutrina tática específica do seu navio. Contudo, não é suficiente para um piloto ou comandante a proficiência tática. Hoje, assim como nos tempos do Almirante Nelson, todos os elementos táticos devem ser empregados de forma coesa e harmônica, como em um

time. Assim, a tática lida com elementos que são necessários, mas não são suficientes.

O mais acalorado debate nas marinhas do mundo durante a era dourada do pensamento tático ocorreu por ocasião da I Guerra Mundial. As grandes surpresas foram estratégicas, não táticas. Alfred Thayer Mahan afirmava: “Os princípios de estratégia estão solidamente assentados sobre uma rocha, mas os princípios da tática eram obscuros, uma vez que dependiam da tecnologia, e a tecnologia mudava.” Ele falhou em ver que a estratégia também seria afetada pelos novos armamentos. Em contraste a esse pensamento, Clausewitz entendia que princípios úteis podiam ser mais freqüentemente aplicados à tática e que esses princípios poderiam ser transformados em doutrina mais rapidamente que os princípios estratégicos.

A implementação da tática no campo de batalha é, sem dúvida, uma questão de liderança que captura

*“A oficialidade mais moderna tende a encarar com excitação os exercícios de manobras táticas... como uma expressão genuína da tática. Porém, isso está tão relacionado com a guerra no mar quanto as evoluções de uma parada militar estão para a guerra de infantaria...”*



*COC de Fragata Classe Niterói modernizada*

corações e mentes dos homens do mar: a competência e a vontade de lutar. Forças no mar não são sobrepujadas pelo cerco, são batidas pela destruição.

Por fim, chega-se à conclusão de que a tática é a soma da arte e da ciência da real aplicação da força de combate. É a alma da nossa profissão.

#### **UM BREVE PANORAMA CONTEMPORÂNEO DA TÁTICA**

Após o colapso da União Soviética, foram alardeadas profecias de uma grande eclosão de paz no mundo. Não se levava em conta que a desagregação de um grande estado dificilmente seria o caminho para a estabilidade dos novos estados emergentes. O que se seguiu era previsível. Com o fim da bipolaridade soviético-americana, outras nações fragmentaram-se, tão logo os ressentimentos longamente suprimidos entraram em ebulição. Como resultado desse contexto, o foco das operações navais

norte-americanas foi reajustado, acabando por retornar às suas raízes, onde as atenções foram dirigidas mais precisamente para as regiões costeiras do mundo. Operações recentes como na guerra do Kuwait, a interdição da navegação mercante no Adriático, estabilização de países como Panamá e Haiti, atividades de interceptação de drogas e imigrantes ilegais no mar do Caribe, bem como ações de oposição ao terrorismo, tiveram lugar

em águas costeiras. Essa política está cristalizada no conceito denominado *Joint Littoral Warfare*. Observamos, ainda, que em qualquer compêndio de batalhas navais, como em *Uma História da Guerra no Mar*, de Helmut Pemsel, que as batalhas navais grandes ou pequenas, quase sem exceções, têm sido travadas nas proximidades da costa.

Outro aspecto de grande relevância é que a propalada “Revolução dos Assuntos Militares” emergiu, não do avanço descomunal das possibilidades tecnológicas, mas, sim, das novas realidades políticas que se desenrolam de forma abrupta, dramática e se mostram irreversíveis.

Nesse quadro, está inserida a preponderante importância do emprego dos mísseis como instrumentos primários da tática. Observamos nos anais da história naval que todos os ataques de mísseis contra navios mercantes ou de guerra, com exceção do ataque argentino com *Exocet* contra o *Atlantic Conveyor*, em maio de 1982, ocorreram em águas costeiras. De forma crescente, objetivos em terra têm

sido atacados por navios de guerra. Em fevereiro de 1991, ataque com mísseis de cruzeiro *Tomahawk* lançados do mar tiveram um papel decisivo no êxito da operação *Desert Storm*. Antes disso, navios começaram a fazer face às ameaças dos mísseis lançados de terra contra alvos no mar. Um fato marcante ocorreu durante a Guerra das Malvinas, em junho de 1982, quando outro *Exocet* argentino colocou a *Fragata Glamorgan* fora de combate por trinta e seis horas e infligiu trinta baixas na tripulação. Os mais instrutivos engajamentos navais contemporâneos pelo controle de regiões costeiras têm sido travados por terra, mar e forças aéreas agindo em concerto, nos quais os mísseis foram empregados como armamento principal.

Cerca de 450 navios sofreram impactos de ASCM (*Anti-Ship Cruise Missile*), desde que a primeira salva deles atingiu o destróier israelense *Eilat*, em 1967, retrata essa relevante estatística.

Em anos recentes, constatamos que minas têm causado danos, submarinos representaram considerável ameaça, e ambos limitaram as operações navais, contudo, com resultados proporcionalmente inferiores em termos de engajamentos e danos infligidos. Todavia, tornou-se inquestionável a evidência de que os mísseis, de todos os tipos, dominam a moderna guerra no mar. Mesmo não se levando em conta as ogivas nucleares, químicas ou biológicas, nós estamos na era do míssil.

Outra realidade inescapável é a crescente importância da busca da vantagem da informação (*dominant battlefield awareness*) que ilustra a forte correlação entre a tática e a tecnologia. Serve, também, como eloqüente alerta a sua capacidade de afetar o desenrolar das operações e a eficácia da formulação

estratégica. Enquanto a estratégia busca o controle do cenário, da evolução e da intensidade de um conflito, a tática visa ao controle de um poderoso derivativo que é a taxa de variação do cenário das batalhas, fator esse que afeta a vontade dos combatentes, onde as guerras são vencidas ou perdidas. A importância das atividades de inteligência tática e operacional (*scouting*) e do emprego dos mísseis reflete as características dominantes da era da informação: acesso e velocidade.

Armamentos de alta tecnologia (*long-range high-speed weapons*) têm seu poder e eficácia limitados à qualidade e precisão das informações com que necessitam ser alimentados. Com isto, o moderno combatente, luta, primeiramente, pela obtenção da superioridade de informação que, uma vez obtida, indicará as escolhas técnicas e táticas a serem feitas.

Finalmente, como visão prospectiva, observamos que a revolução em assuntos militares não será na direção da aquisição, transferência e processamento da

informação, cujo processo teve início há cinquenta anos e continua em processo de desenvolvimento, mas sim no emprego tático dos veículos não tripulados (UAV/UUV/SUV). Esses veículos, operando em todos os ambientes de guerra, serão capazes de busca e engajamento em avançados modos de autocontrole, onde o grande diferencial será o fim das limitações fisiológicas e psicológicas do combatente humano, bem como o fato de não deixarem mães ou viúvas em luto, no caso de serem abatidos. ✖

*“... A propalada  
“Revolução dos  
Assuntos Militares”  
emergiu, não do  
avanço descomunal  
das possibilidades  
tecnológicas, mas  
sim das novas  
realidades políticas  
que se desenrolam  
de forma abrupta,  
dramática e se  
mostram  
irreversíveis.”*

*Referências:*  
*Hughes, Lieutenant Commander Wayne P., Jr. (USN Ret.). Fleet tactics and coastal combat – 2ª Ed. Annapolis, Md.: Naval Institute Press, 2000.*

# Os Satélites e a Sobrevivência de uma Força de Superfície: o paradigma de uma nova visão da Terra

CC Rogério Pesse

*“O conceito de vigilância persistente não significa ter de vigiar “continuamente”, mas, sim, estar suficientemente presente a ponto de garantir um nível de qualidade de informação que permita agir operacional e apropriadamente.”*

*Steve Cambone  
(Subsecretário de Defesa Norte-americano)*

## INTRODUÇÃO

A vigilância e a detecção de alvos por meio de imagens fornecidas por satélite, como os “Satélites com Radar de Abertura Sintética” (*Synthetic Aperture Radar Satellite – SARSAT*), têm sido extensivamente estudadas durante os últimos anos e muitas técnicas baseadas nesses estudos são encontradas, ostensivamente, na literatura.

As informações provenientes dos *SARSAT* complementam os dados obtidos por outros sistemas, como o ótico e o infravermelho, com muitas vantagens. Os *SARSAT* são praticamente livres de interferências das condições atmosféricas (nuvens e chuva) e não dependem da luz solar para captar alvos (dia ou noite). As informações colhidas são processadas em Centros de Informações Geográficas e podem ser transmitidas diretamente para as estações terrestres ou para os satélites de comunicações. Neste último, o tempo de recebimento das informações é maior devido às retransmissões.

Como técnica explorada pelos pesquisadores, a extração de informações relevantes contidas nos valores radiométricos de cada pixel da imagem fornecida provê um cenário mais completo para propiciar o uso de avançadas metodologias de classificação de imagens.

Mecanismos de mineração de dados e inteligência artificial são aplicados para classificar, extrair feições, analisar sinal/ruído e contraste, fundir imagens, permitir inclusão em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e automatizar e padronizar a análise para se obter a informação mais precisa possível.

No Brasil, recentes aplicações com os *SARSAT* comerciais indicaram boa eficiência na identificação de manchas de petróleo no mar, além de possibilitar a detecção dos alvos causadores de tal poluição ambiental, ainda que utilizando o *RADARSAT-1/SAR* (um *SARSAT* canadense lançado em 1995).

Outros satélites mais modernos e precisos, equipados com *SAR* ou sistemas óticos/infravermelhos, como o *ENVISAT*, o *IKONOS 2*, o *QUICKBIRD 2* (figura 1), o *ERS* e o *Spot 5* já podem ser utilizados de modo comercial.

Neste trabalho, destaca-se a importância da detenção das informações obtidas pelos satélites como fator de superioridade em Comando e Controle (C<sup>2</sup>). A negação de tais informações ao adversário também é relevante, pois o emprego futuro de constelações desses artefatos permitirá o rastreamento de alvos em movimento.



*Em sentido horário,  
os Satélites ENVISAT  
(durante a fase de  
integração de sistemas),  
o IKONOS 2 e o  
QUICKBIRD 2*

Figura 1

## DESCRIÇÃO GERAL

### Os Satélites

Uma das ferramentas de busca de informações empregadas pelos Estados Unidos no Afeganistão, na Iugoslávia e no Iraque, foi a família de satélites-espiões *KH* (*Key Hole*, que significa buraco de fechadura). Apesar de seus satélites serem capazes de obter imagens muito precisas, o Departamento de Defesa norte-americano também adquiriu direitos exclusivos de imagens feitas por satélites comerciais sobre aqueles territórios. O objetivo era obter uma visão completa dos cenários táticos e impedir que qualquer outro país ou veículo de imprensa tivesse acesso às imagens das zonas de conflito. Nota-se, claramente, a superioridade de informações obtida pelos americanos e o grau de importância tático e estratégico atribuído a este fato.

Até algum tempo, satélites como os KH-11 e KH-12 eram como câmeras de vídeo voadoras, capazes de recolher imagens, praticamente em tempo real.

O primeiro KH-12 foi lançado a 28 de novembro de 1992, o segundo a 5 de dezembro de 1995 e o terceiro a 20 de dezembro de 1996, todos da Base Aérea de Vandenberg, na Califórnia.

Os satélites *KH* nasceram no âmbito do projeto Corona, aprovado pelo presidente americano Dwight Eisenhower, em 7 de fevereiro de 1958 e colocado sob a responsabilidade da CIA (Central de Inteligência Americana).

Somente após o 13º lançamento, em 1960, a CIA conseguiu operacionalizar o primeiro *KH*. Fazendo-se um paralelo com o programa espacial brasileiro e a falha ocorrida na base de Alcântara com o Veículo Lançador de Satélites (VLS), vê-se que, muitas vezes, uma maior quantidade de tentativas e erros são aceitáveis quando se trata de pesquisas de alta tecnologia espacial. Vale a perseverança nas pesquisas, pois os resultados futuros serão compensatórios.

Os primeiros *KH*, de acordo com a tecnologia da época, não eram câmeras de vídeo. Eram simples máquinas fotográficas espaciais que tiravam fotografias sempre que passavam sobre os locais de interesse da CIA.

Quando um rolo de filme terminava, o satélite deixava-o cair, com auxílio de um pára-quedas, e o filme era recolhido por um avião, com uma espécie de rede de caçar borboletas, nem sempre se obtendo sucesso.

O projeto Corona foi encerrado em 31 de maio de 1972, após 145 missões, tendo fotografado 1.920 milhões de quilômetros quadrados, colecionando 630 milhões de metros de filmes em 39.000 latas, perfazendo um total de 800.000 fotografias (as últimas das quais já com uma resolução de 1,5 metro) e passando por quatro gerações de satélites: KH-1, KH-2, KH-3 e KH-4.

O primeiro grande êxito do projeto Corona foi a constatação de que a tecnologia de mísseis da URSS não estava tão adiantada em relação aos EUA como se pensava. Mais uma vez, nota-se a obtenção da superioridade de informações.

As imagens do projeto Corona deixaram de ser sigilosas no governo do presidente Bill Clinton, em fevereiro de 1995, para surpresa de muitos especialistas de informações.

O encerramento do projeto Corona não pôs fim aos satélites *KH*. Novos programas continuaram a desenvolver essa tecnologia, como o Argon, Lanyard, Gambit e Hexagon.

O KH-12 e o IKON conseguem obter imagens com uma resolução de 10 centímetros. Este último é, na realidade, uma versão melhorada do KH-11 e não uma tecnologia nova, razão pela qual é também conhecido como KH-11B ou *Improved Crystal*. Uma das suas novas capacidades é um espelho móvel que permite que a câmera capte imagens com diferentes inclinações, podendo “imagear” (neologismo utilizado em SIG) um objeto situado a centenas de quilômetros da vertical onde se encontra. Seria uma espécie de aumento do “raio de ação”.

Os KH-12 voam a altitudes que variam entre 240 e 960 quilômetros e possuem sensores infravermelhos que permitem medir a temperatura dos locais fotografados e obter imagens durante a noite. Incluem um sistema chamado *Improved Crystal Metric System* (ICMS) que insere, com grande precisão, coordenadas geográficas nas imagens captadas, o que permite integrá-las e compará-las com imagens obtidas de outras fontes, sendo sua vida útil de oito anos.

Para se ter uma idéia da importância dessas imagens, os primeiros sistemas de navegação em mapas dos mísseis *Tomahawk Cruise*, utilizaram as imagens obtidas pelo KH-9.

É interessante observar que os Sistemas de Inteligência, de Vigilância e de Reconhecimento “Tático” e “Estratégico” fundiram-se, gradualmente, desde a Primeira Guerra do Golfo, no início dos anos 90.

O desenvolvimento de satélites para alarme antecipado contra mísseis táticos teve seu incremento entre 1994 e 2001, quando as estações terrestres de recebimento de sinais em tempo real ficaram prontas,

e o sistema ficou operacional e habilitado para uma compilação tática completa de um determinado cenário, como ocorre atualmente no Iraque.

O uso dessas informações, antes estratégicas e agora uma espécie de “Alarme Antecipado”, mostra que os satélites já são parte integrante do cenário tático, uma nova modelagem da “Guerra na Era da Informação” ou, antes, uma “vantagem assimétrica” do uso do espaço.

As imagens digitais geradas para os centros de processamento trafegam via rede segura.

Ao iniciar a Guerra do Iraque, em março de 2003, a NRO

(*National Reconnaissance Office* – Agência Americana de Reconhecimento) dispunha, sobre aquele cenário, de seis satélites de alta resolução de imagem que, de hora em hora, passavam sobre o território iraquiano. Destes, três eram KH-11, com sensores infravermelho e câmeras óticas, e três Lacroze (SARSAT).

### Os Tipos de Órbitas

Existem dois tipos de órbitas observadas: órbita geostacionária e órbita polar.

Digamos que um satélite, em órbita geossíncrona equatorial, esteja localizado diretamente acima da linha do equador, a aproximadamente 36.000km de altura. Nesta distância, ele leva 24 horas para dar uma volta completa no planeta. Sabendo-se que o movimento de rotação da Terra leva 24 horas, podemos observar que o satélite e a Terra se movem juntos. Sendo assim, o satélite geostacionário ficará parado em relação à Terra. A órbita geossíncrona também pode ser chamada de órbita geostacionária. Os satélites geostacionários enxergam quase a metade do planeta, sempre a partir do mesmo ponto. Já os satélites de órbita polar passam pelos pólos ou perto deles. Os períodos de suas órbitas são de uma a duas horas.

*“... os satélites já são parte integrante do cenário tático, uma nova modelagem da “Guerra na Era da Informação” ou, antes, uma “vantagem assimétrica” do uso do espaço.”*

Os satélites meteorológicos mais conhecidos no Brasil são os da série *NOAA* (*National Oceanic and Atmosphere Administration*, dos Estados Unidos). Enquanto eles giram sempre no mesmo plano, a Terra gira à razão de 15 graus por hora. A cada duas passagens pelo Equador (101 minutos), o satélite passa por novas regiões, sempre na mesma hora solar que na passagem anterior. Esta característica lhe permite passar, pelo mesmo local, uma vez a cada 12 horas, e suas informações são captadas enquanto estiver acima do horizonte, por não mais que trinta minutos.

Enquanto avançam, seus instrumentos criam uma imagem por varredura lateral, num plano vertical. Dessa forma, uma estação na superfície é capaz de receber informações de uma grande área com mais de 2.000km por 3.000km de extensão.

O Brasil dispõe de várias estações de rastreamento dos satélites *NOAA*, tais como as do INPE, em Cachoeira Paulista, da UNESP, em Campinas, do INEMET, em Brasília, e da FUNCEME, em Fortaleza.

### A Metodologia

Apesar de todo esse desenvolvimento tecnológico, cabe ressaltar que o elemento humano ainda continua sendo o responsável pela análise final de todo o material coletado pelos satélites.

Especialistas em “interpretação de imagens” são fundamentais para decodificar, por exemplo, as imagens térmicas detectadas pelos sensores infravermelhos ou

uma assinatura espectral particular. Tais especialistas podem dizer, com precisão, dados sobre o tráfego de um aeroporto, somente ao analisar as imagens térmicas, enriquecendo as informações sobre o cenário analisado.

*“... (os) especialistas podem dizer, com precisão, dados sobre o tráfego de um aeroporto somente ao analisar as imagens térmicas, enriquecendo as informações sobre o cenário analisado.”*

A metodologia para a produção final da informação é baseada nos dados disponibilizados pelos sensores dos satélites, cujo esquema está apresentado na figura 2.

Sabe-se que a reflexão das ondas eletromagnéticas depende das propriedades físicas e geométricas dos alvos. No caso de imagens geradas pelos *SARSAT*, a

obtenção de medidas estatísticas, morfológicas e de autocorrelação permite visualizar a “textura” da imagem, possibilitando a classificação e a extração de “feições”, além da análise baseada em pixels.

Esta análise é executada com o emprego de algoritmos complexos que envolvem inteligência artificial (Algoritmos Genéticos, Redes Neurais etc.), pois os dados brutos são de difícil interpretação.



Figura 2 – Metodologia para a análise de imagens satélite

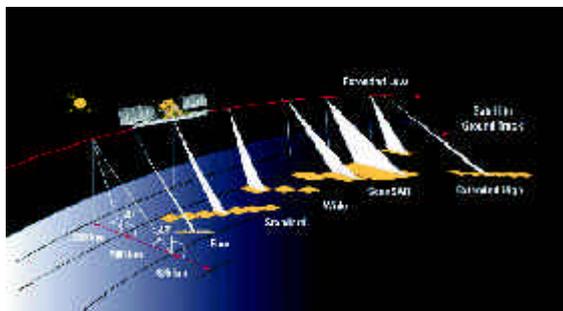


Figura 3 – O campo de varredura do RADARSAT-1 e seus modos de emissão de onda eletromagnética

Após o processamento, alvos como navios de uma força aparecerão como pontos luminosos de vídeo sintético, muito semelhantes a um “pip” de vídeo radar que é apresentado nos consoles táticos.

Os SRSAT têm a capacidade de detectar manchas de vazamento de óleo no mar devido a um efeito de amortecimento de ondas capilares, que proporciona uma baixa rugosidade na superfície oceânica, quando a camada de óleo possui espessura suficiente para diminuir, de forma significativa, a tensão superficial da água imediatamente abaixo desta.

Entretanto, algumas feições oceânicas, como filmes naturais, baixa velocidade dos ventos de superfície e células de chuva, possuem respostas muito similares às que indicam camadas de óleo no mar.



Figura 4 – Imagem SRSAT de um derramamento de óleo ao largo da costa brasileira.

Isso é considerado como um dos principais problemas no desenvolvimento das contribuições do SAR no monitoramento e na detecção de manchas de óleo provocadas pela ação antrópica.

## USO CIVIL E MILITAR DAS IMAGENS

O motivo pelo qual o governo norte-americano liberou o serviço comercial de imagens de satélite foi obter recursos e continuar o avanço tecnológico. A indústria de imagens de satélite financia programas que desenvolvem sistemas, a fim de satisfazer as exigências do *NRO*.

A resolução das imagens obtidas por satélites militares sempre foi um segredo guardado a sete chaves. Mas, desde 1994, quando os serviços de “imageamento” por sensoriamento remoto deixaram de ser um privilégio das instituições militares e das agências internacionais de inteligência, essas imagens tornaram-se cada vez mais acessíveis. Porém, o governo norte-americano ainda retém vantagem tecnológica sobre o setor comercial de imagens de satélite. De acordo com a Federação Americana de Cientistas (*Federation of American Scientists – FAS*), pelo menos três satélites operados pelo *NRO* têm resolução de 10 centímetros, capazes de distinguir objetos do tamanho de uma bola de futebol a centenas de quilômetros de distância.

A principal vantagem do governo norte-americano sobre o setor comercial não recai sobre a resolução de imagens, mas, sim, na capacidade de efetuar diversas passagens diárias pelo mesmo local, pois opera com múltiplos satélites. Além disso, os satélites de órbita baixa do *NRO* têm sofisticados sistemas de propulsão, que lhe permitem flexibilidade de manobra, proporcionando-lhes superioridade aos satélites comerciais.

É provável que a arquitetura futura de criação de imagens consista em três satélites eletroópticos e duas dúzias de pequenos SRSAT. A ênfase do programa, segundo a *FAS*, é prover “vigilância”

tática e em tempo real dos campos de batalha em guerras futuras.

Dentro desse enfoque de vigilância e inteligência, cabe ressaltar um incidente diplomático ocorrido entre os governos do Japão e da Coreia do Norte, quando aquele colocou dois satélites de reconhecimento em órbita, em março de 2003, para vigiar os programas de mísseis e de energia nuclear da Coreia do Norte. A decisão foi bastante criticada pelo governo norte-coreano. As autoridades japonesas alegaram que o programa de vigilância foi criado em resposta a um teste feito pela Coreia do Norte, com um míssil de longo alcance, sobre a principal ilha japonesa, em 1998.

As imagens captadas por satélites tornecem informações preciosas, que se tornam cada vez mais imprescindíveis nas operações de defesa internacionais, bem como nas decisões táticas da guerra moderna. É tal a dependência, que esses artefatos passaram a ser conhecidos como os olhos e os ouvidos da inteligência militar.

O lançamento do satélite de monitoramento terrestre IKONOS 2, pela empresa *Space Imaging*, em setembro de 1999, estabeleceu um marco na indústria mundial de sensoriamento remoto. Pela primeira vez, um satélite comercial atingia o patamar inferior a um metro de resolução espacial.

Orbitando a Terra a uma velocidade aproximada de 7,5km por segundo, o IKONOS coleta dados a taxas próximas a 500km<sup>2</sup> por minuto e 1,5Gbit por segundo. Ao mesmo tempo em que coleta imagens multiespectrais com quatro metros de resolução, o IKONOS também capta objetos de dimensões tão reduzidas quanto um metro, em preto-e-branco. A combinação dessas imagens de propriedades diferentes permite a obtenção de imagens coloridas

com um metro de resolução. Atualmente, as imagens satélite conseguem captar a silhueta de um submarino mergulhado até a profundidade de 30 metros em águas claras.

*“É provável que a arquitetura futura de criação de imagens consista de três satélites eletro-óticos e duas dúzias de pequenos SARSAT. A ênfase do programa, segundo a FAS, é prover “vigilância” tática e em tempo real dos campos de batalha em guerras futuras.”*

Em cerca de quinze órbitas diárias de 98 minutos cada, o IKONOS registra informações vitais sobre mudanças ocorridas no ambiente, intrinsecamente dinâmico, do espaço geográfico.

Agências governamentais e empresas comerciais utilizam as imagens de alta resolução do IKONOS para visualizar, mapear, mensurar, monitorar e gerenciar recursos. As

aplicações podem ser tão variadas quanto planejamento urbano, revitalização de infra-estrutura portuária, agronegócio, monitoramento ambiental e segurança nacional.

Recentemente, o Ministério da Defesa brasileiro utilizou imagens tridimensionais de terreno do Haiti, obtidas por satélites comerciais, para adestramento da tropa, com o propósito de familiarização rápida com os aspectos geográficos que encontrariam naquele país.

#### **OS SATÉLITES E O CONTROLE DE ÁREA MARÍTIMA (CAM)**

A Comissão Européia está investigando a viabilidade de integrar imagens *de SARSAT* como uma ferramenta para monitorar barcos pesqueiros.

A detecção e a identificação de barcos pesqueiros maiores que 24 metros, sujeitos ao Sistema de Monitoramento de Navios (*Vessel Monitoring System - VMS*) foram testadas, comparando-se as posições de pesqueiros descobertas, por meio de acompanhamentos do VMS nas áreas compreendidas entre o

Cabo Flemish, no Mar do Norte, e o Arquipélago dos Açores. Na primeira área, há tráfego marítimo comercial decorrente da extração de óleo nas plataformas do Mar do Norte, enquanto na segunda, os pesqueiros dominam o tráfego marítimo.

Enquanto o VMS apresenta o relatório de todos os pesqueiros que estão sendo acompanhados, a imagem de *SARSAT* provê um modo “passivo” para entendimento da atividade na área, relativa aos pesqueiros que não respondem ao VMS, ou não estão sujeitos a ele. A imagem de *RADARSAT*, neste caso, é a *ScanSAR*, pois cobre uma grande área e sua resolução é suficiente para permitir a detecção de pesqueiros sujeito ao VMS.

O trabalho desenvolvido nesta primeira parte do estudo mostrou que há uma boa concordância entre as posições dos pesqueiros determinadas por imagem de *SARSAT* e os relatórios de posição do VMS, quando as imagens satélite são produzidas em tempo menor que 1 hora. Conseqüentemente, é possível, para as autoridades controladoras, correlacionar as duas fontes de informação e derivar informação sobre pesqueiros que não reportam suas posições, ou não estão sujeitos ao VMS. Logo, a vigilância e o controle poderão se concentrar somente nesses barcos.

O mesmo procedimento descrito anteriormente poderia ser aplicado na costa brasileira. Como se pode observar na figura 5, um satélite poderia “varrer” a costa e os dados referentes aos acompanhamentos dos alvos seriam repassados às autoridades controladoras, que enviariam meios de reconhecimento, a fim de identificar aqueles que não estão na lista de controle, ou estejam infringindo leis ambientais (como um derramamento de óleo no mar).

Um estudo poderia comprovar o custo x benefício de se adotar esse procedimento, o que aumentaria o grau de controle sobre os navios que trafegam pela nossa costa.

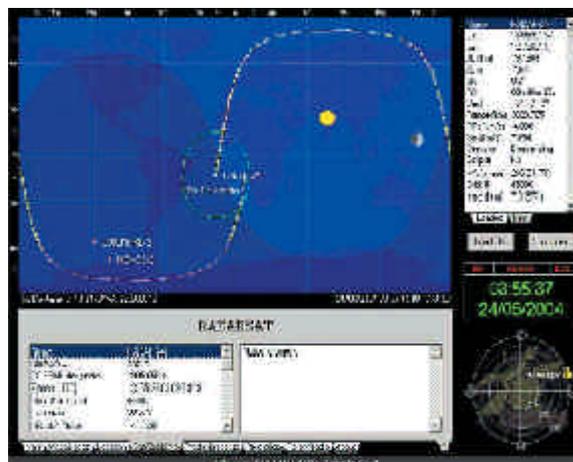


Figura 5 – O programa freeware Orbitron monitora, via internet, as trajetórias dos satélites. No detalhe, uma passagem do Radarsat, sua área de cobertura e seus dados orbitais

Aliado a esses procedimentos, os SIG fariam a apresentação integrada das imagens satélite em mapas associados aos bancos de dados do CAM.

O processamento de imagem é uma questão importante no caso de alvos não-estacionários.

Na Europa só havia duas estações terrestres para imagem de *RADARSAT*. Uma delas, a estação de “West Freugh” (Reino Unido), é a única que cobre as águas europeias meridionais. O mediterrâneo oriental ainda permanece sem cobertura e a imagem tem que passar um significativo tempo a bordo do satélite antes de ser transmitida para a estação terrestre. Sendo assim, perde-se o seu valor agregado para o controle de pesqueiros.

Os estudos conduzidos sobre a rapidez do processamento de imagem revelaram que a maior parte do tempo de processamento, de aproximadamente uma hora e 50 minutos, era gasta na estação de West Freugh.

A transferência da imagem pode levar de cinco a dez minutos, no caso de um *link* de dados dedicado,



Figura 6 – Imagem satélite do Porto de São Francisco (EUA).

ou de 20 minutos até quatro horas, no caso de uma rota de Internet padrão. A detecção atual não leva mais do que três minutos em um computador com processador Pentium III de 600MHz com 512MB de memória RAM. Conseqüentemente, o resultado estaria disponível às autoridades controladoras após duas horas da gravação da imagem.

É esperado que o problema de cobertura e de tempo sejam atenuados com os satélites de nova geração, como o ENVISAT e o RADARSAT-2, por meio do desenvolvimento de processadores mais rápidos e a instalação de um novo enlace de dados denominado “Aster”.

Outro país que está implementando vigilância com Sarsat sobre as suas águas territoriais é o Canadá.

Historicamente, esta tarefa tem sido desempenhada utilizando-se uma combinação da aeronave Aurora CP-140 em vôos de patrulha e relatórios de interrogação de navios pela Marinha (muito semelhante ao modelo brasileiro).

O uso recente de satélites comerciais canadenses, como RADARSAT-1, foi explorado para detecção de navios no mar. É interessante notar que outros métodos

de análise das imagens de Sarsat encontram-se em estudo, dentre elas o método polarimétrico, que melhorará a capacidade de detecção de navios e de *icebergs*.

No futuro próximo, o uso de Sarsat polarimétricos possibilitará detecção e acompanhamento de alvos em movimento. As formulações matemáticas sobre o assunto já foram desenvolvidas e alguns centros de pesquisa estão iniciando a implementação experimental dessa nova tecnologia.

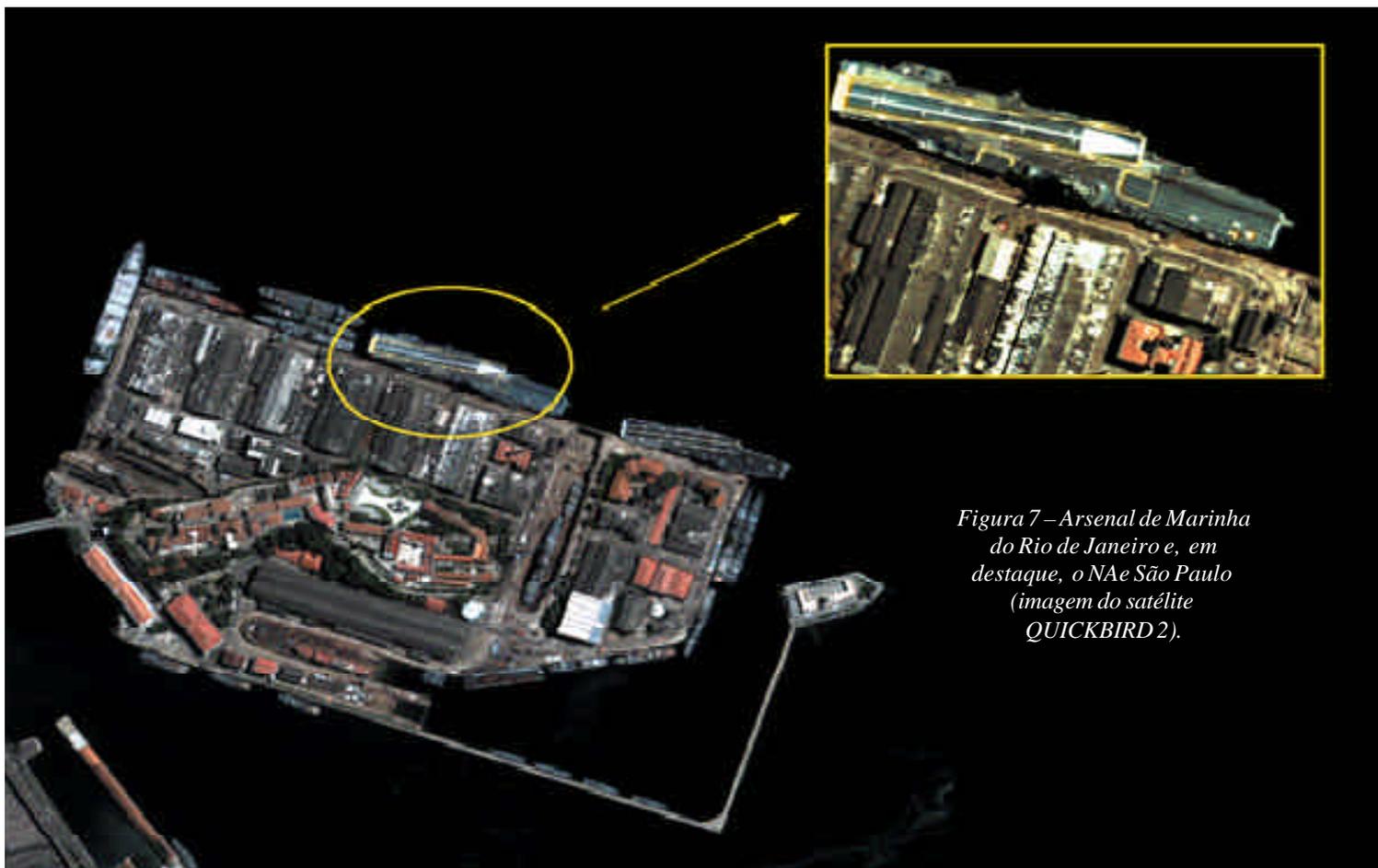
As figuras das páginas seguintes mostram o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro e a Base Naval do Rio de Janeiro, sob a visão do satélite QUICKBIRD. As imagens foram gentilmente cedidas pela empresa Intersat, sendo fornecidas, apenas, as latitudes e longitudes dos locais.

Diariamente é possível serem obtidas imagens, por meio de passagens de satélite. No caso de uma base naval, pode-se verificar quais navios estão em reparo nos diques, quais suspenderam, enfim, obter uma visão das movimentações ocorridas.

## CONCLUSÕES

Podemos afirmar que o uso de satélites em Inteligência e Defesa, além de garantir o acesso às informações em terra e no mar, seja em épocas de crise ou de paz, pressupõe:

- . A produção e distribuição de informação geográfica (mapas, base de dados etc.) e de inteligência, de forma rápida, sobre uma região de interesse dentro ou fora de nosso país;
- . O planejamento, a simulação e a avaliação das missões em condições de tempo real, ou quase real, utilizando imagens do terreno em até três dimensões;
- . Que os sistemas de informação, mapas topográficos, imagens marítimas estarão coerentes com a situação atual;



*Figura 7 – Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro e, em destaque, o NAe São Paulo (imagem do satélite QUICKBIRD 2).*

. O treinamento e a capacitação de equipes para utilização dessas novas tecnologias em inteligência, sistemas de informação geográfica e fotointerpretação; e

. A possibilidade de utilização em operações de caráter humanitário, em catástrofes e desenvolvimento para forças em tempo de paz.

Já se tem conhecimento da existências de Centros Militares de Informação Geográfica (CMIG) com estruturas escaláveis, isto é, passíveis de evolução ao longo do tempo, trabalhando em:

. Pacotes com mapas de satélites e associações com banco de dados com informações relevantes sobre diversas localizações;

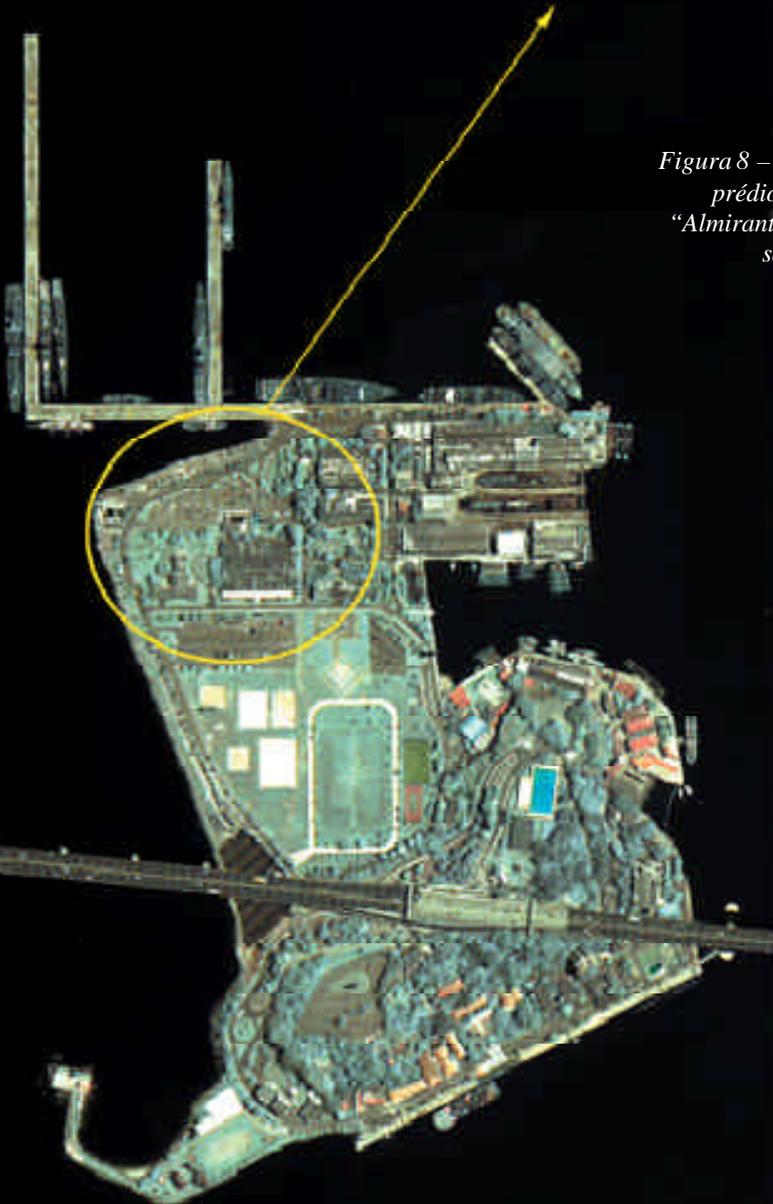
. Sistemas computacionais dotados de facilidades de mapeamento e informações, compostos por estações de recepção multi-satélites; e

. Gerenciamento do CMIG, monitoramento de produção e de análise das informações.

Pode-se dizer que o uso dos satélites e dos SIG possibilitará observar, localizar, processar, decidir e disseminar ações táticas de forma rápida e precisa.

Nações que não dispuserem de tais informações estarão em desvantagem tática. Um navio-aeródromo poderia ser facilmente vigiado por satélites. Não seria difícil para os SARSAT detectá-lo em alto mar, tornando sua posição conhecida e sua derrota acompanhada ao longo do tempo por meio de uma “vigilância persistente”.

É certo que ainda não dispomos de um VLS para lançarmos SARSAT, nem o próprio satélite de informação e reconhecimento, porém é necessário que acompanhem de perto a evolução comercial que está ocorrendo, de modo a utilizar esta nova tecnologia visando, inicialmente, à nossa capacitação, criação de massa crítica, análise custo x benefício e, principalmente, em proveito de nossa Segurança Nacional. Está lançado o paradigma da nova visão da Terra. ✖



*Figura 8 – Base Naval do Rio de Janeiro e o prédio do Centro de Adestramento “Almirante Marques de Leão” (imagem do satélite QUICKBIRD 2).*

## Redução de ruídos: um caminho para aumentar a eficiência ASW dos navios

*Várias Marinhas vêm empregando significativos recursos no desenvolvimento de dispositivos e programas de controle de ruídos para seus navios ASW, assim como vêm desenvolvendo novas classes de navios com novos projetos e instalações de máquinas revolucionárias, a fim de reduzir seus ruídos e torná-los mais silenciosos, aumentando sua eficiência ASW na busca passiva e ativa.*

*CT Felipe José Macieira Ramos*

### AS FONTES E OS TIPOS DE RUÍDOS

Todos os navios geram ruído. Este passa para a água e é conhecido como “assinatura acústica”. As principais fontes deste ruído são as máquinas, os hélices propulsores (cavitação) e o escoamento hidrodinâmico. Este ruído gerado pelo navio, dependendo de quem o percebe, pode ser dividido em duas partes:

- Ruído Irrradiado (*Radiated Noise*) – É o ruído produzido pelo navio que é irradiado para o ambiente oceânico e detectado por unidades inimigas, minas e torpedos acústicos. Incluem-se, neste tipo de ruído, as emissões do sonar. Quanto maior o ruído irradiado, mais facilmente o inimigo nos detecta.

- Ruído Próprio (*Self Noise*) – É o ruído produzido pelo navio que afeta os sensores acústicos do próprio navio. Incluem-se, neste tipo de ruído, os ruídos gerados pelo navio, que são refletidos de volta para o mesmo. O ruído próprio soma-se ao ruído do ambiente oceânico, donde o ruído/eco do alvo deve ser discriminado para permitir a sua detecção e classificação. Quanto maior o ruído próprio, menor a sensibilidade do sonar.

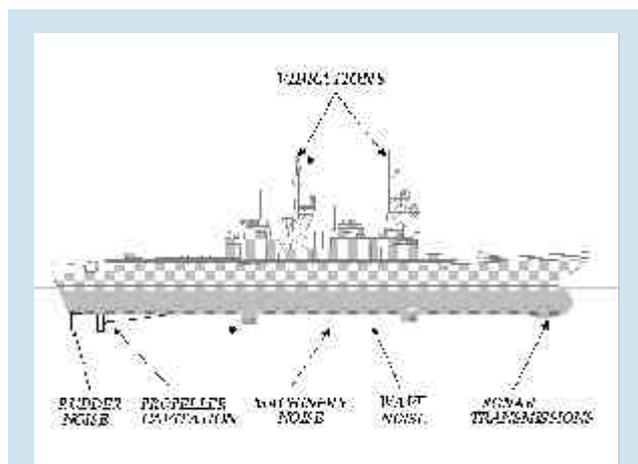


Fig. 1 – Principais fontes de ruídos de um navio

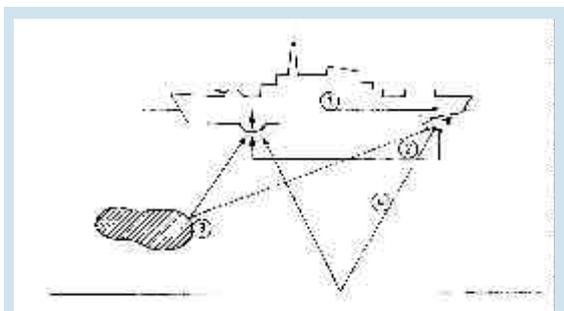


Fig. 2 – Ruídos próprios de um navio

. Vibração produzida pelas máquinas, hélice, engrenagem redutora etc. Transmitida através do casco ou re-irradiada no domo do sonar, ou causada pela vibração do próprio domo.

. Todos os ruídos, principalmente dos hélices, que vão diretamente para o sonar.

. Ruído do hélice que retorna para o domo do sonar devido à reflexão no meio oceânico.

. Ruído do hélice que é refletido pelo fundo e atinge o domo do sonar.

A assinatura acústica é uma complexa mistura de sons. O seu espectro tem duas componentes:

. Ruído *Broadband* (Banda larga): tem um espectro de frequência contínuo (Figura 3), dominado pela cavitação e pelo escoamento hidrodinâmico. Normalmente, em um sonar de busca passiva, o ruído de *Broadband* é detectado a distâncias maiores e indica a presença da plataforma com a sua marcação ao longo do tempo (movimento de marcações). Em sonares equipados com processamento DEMON (*Demodulated Noise*), permite uma classificação para alvos cavitando pelo número de eixos e pás do hélice.

. Ruído *Narrowband* ou *Tonal Noise* (Banda estreita): tem um espectro descontínuo, contendo harmônicos ou componentes lineares em frequências discretas (Figura 4) produzidos pelas máquinas e cavitação. Normalmente, a plataforma dotada de um sonar de busca passiva com os recursos de *LOFAR* (*Low Frequency Analysis and Recording*) é capaz de

obter classificação por meio de análises das linhas dos harmônicos em seus *displays*. Com o *LOFAR*, é possível determinar o tipo de propulsão do navio e máquinas auxiliares (diesel, turbina a gás ou a vapor, CODAG, COGOG etc.), o número de cilindros do motor, o tipo de engrenagem redutora (estágio singelo, estágio duplo etc.).

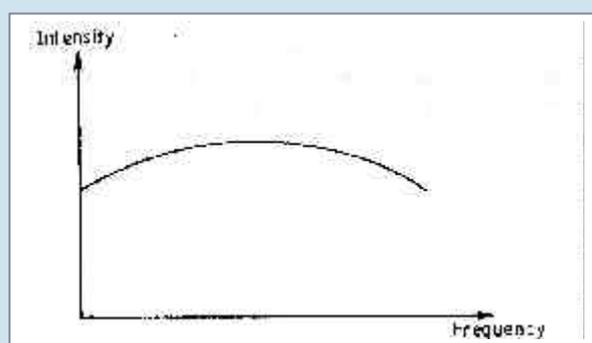


Fig. 3 – Ruído Broadband

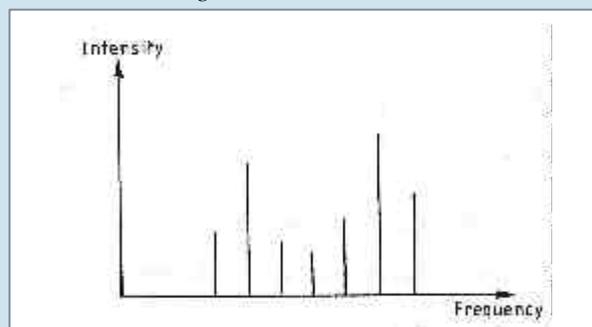


Fig. 4 – Ruído Narrowband ou Tonal noise

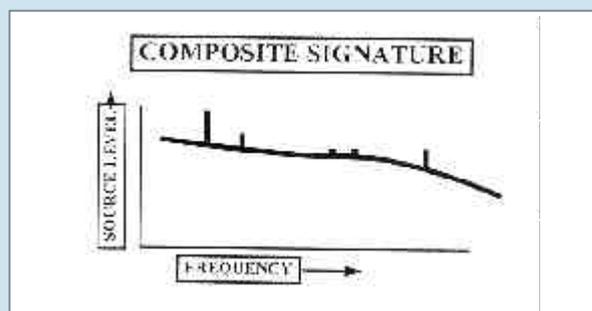


Fig.5 – Assinatura composta (Broadband + Narrowband)

O ruído irradiado em baixa velocidade é dominado por harmônicos de máquinas. Em alta velocidade, o ruído do hélice será dominante por causa da cavitação que produz um intenso ruído *Broadband*.

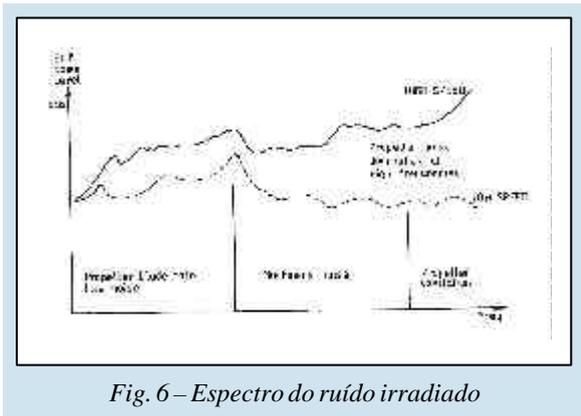


Fig. 6 – Espectro do ruído irradiado

Pela figura 7, podemos notar que o ruído *Broadband* é dependente da velocidade e quanto maior a sua intensidade, mais o ruído de *Narrowband* será mascarado e mais difícil será a classificação da plataforma por meio do *LOFAR*.

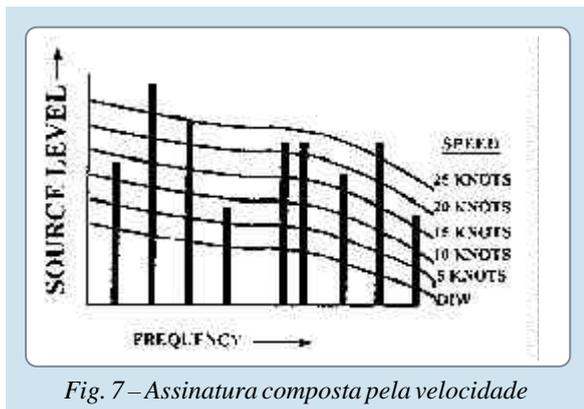


Fig. 7 – Assinatura composta pela velocidade

#### A INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA PERFORMANCE DO SONAR

O Rendimento Operativo Sonar (ROS) é um dos dados de entrada nos diversos modelos de previsão de alcance sonar e é obtido pela seguinte expressão:

$ROS = SL - (NL - DI)$ , onde:

$SL$  = nível da fonte (dB)

$NL$  = nível de ruído isotrópico na banda do sonar (dB)

$DI$  = índice de diretividade do sistema sonar (dB)

Pela equação acima, é fácil verificar que, ao reduzir o ruído próprio, reduziremos a parcela  $NL$  e aumentaremos o ROS na mesma proporção, ou seja, reduzindo-se 1dB do ruído do navio, aumentamos o ROS em 1dB. Quando falamos em aumento de 1dB no ROS, à primeira vista parece um número insignificante, porém, em se tratando de decibéis, este aumento representa um acréscimo de potência de 26%.

Para tentarmos entender o que isso significa em termos de alcance em um sonar ativo, foram feitas cinco previsões de alcance utilizando-se o SPARS 3.2, introduzindo-se o mesmo perfil batitermográfico (negativo) e variando apenas o ROS de 170dB a 174dB, em acréscimos de 1dB, para o sonar EDO 610. Observa-se um aumento de alcance para cada aumento de ROS, que pode ser visualizado no gráfico da Figura 8.

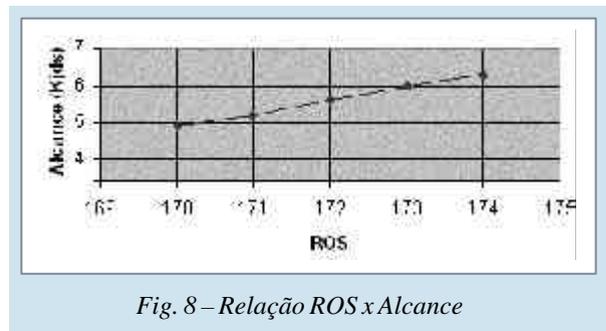


Fig. 8 – Relação ROS x Alcance

Da mesma forma, reduzindo-se o ruído próprio do navio, aumentamos a distância de detecção do sonar passivo do nosso navio e, principalmente, reduzindo-se o ruído irradiado, reduzimos a distância de detecção do sonar passivo do submarino ou de outra unidade inimiga. A literatura diz que, para cada 1dB reduzido de ruído irradiado, poderemos reduzir a distância de detecção pelo sonar passivo do inimigo de até 900 jardas.

## TECNOLOGIAS EMPREGADAS NA REDUÇÃO DE RUÍDOS

Avanços na performance do sonar passivo têm levado à necessidade de tornar os navios cada vez mais silenciosos. A seguir, algumas tecnologias usadas para reduzir os ruídos:

### Supressores de ruídos à base de ar

- Sistema *Agouti* – Este sistema é capaz de reduzir a cavitação emitindo ar com 200psi por pequenos orifícios nas bordas frontais das pás do hélice. O ar preenche o vácuo gerado pela rotação das pás e permite que as bolhas da cavitação se contraíam mais lentamente, assim como a área de baixa pressão é minimizada. O principal efeito disto é a redução do ruído de cavitação de alta frequência nas altas velocidades, explorados por torpedos autoguiados passivos, que dificulta a classificação do navio pelo DEMON. Navios de superfície com o Sistema *Agouti* devem operá-lo sempre que estiverem em velocidades acima da velocidade inicial de cavitação.

- Ar no estabilizador – Usado para reduzir a cavitação em volta dos estabilizadores de maneira similar ao *Agouti*. Neste sistema, o ar com 200psi é soprado na borda frontal dos estabilizadores para preencher as cavidades.

- Sistema *Masker* – Usado para preencher quaisquer irregularidades no casco que possam causar excessivo ruído de escoamento hidrodinâmico ou cavitação. Ele também provê uma atenuação do ruído irradiado criando uma resistência na transmissão do ruído entre o casco e o mar. O *Masker* usa ar com 200psi soprado de cinturões de orifícios na parte inferior do casco após o domo do sonar.

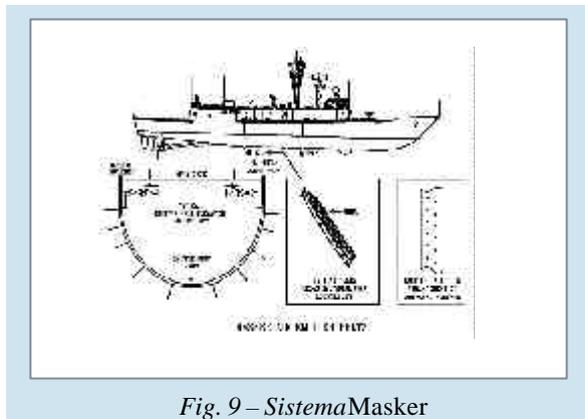


Fig. 9 – SistemaMasker

- Sistema *Prairie-Masker* – É a conjunção de dois sistemas: *Prairie* – injeção de ar de baixa pressão em orifícios nas bordas das pás do hélice, tendo o mesmo efeito que o *Agouti* e o sistema *Masker* já mencionados.

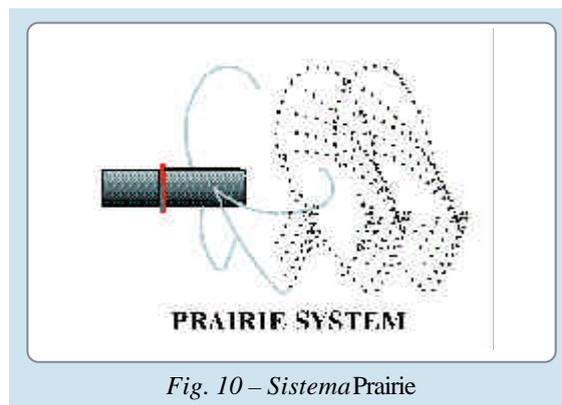


Fig. 10 – SistemaPrairie

## ISOLAMENTO ACÚSTICO

O isolamento acústico é obtido isolando-se a vibração dos equipamentos e acessórios que é transmitida por meio do casco para o mar.

As bases atualmente fabricadas protegem as máquinas do impacto e fornecem por volta de 15dB de atenuação no ruído transmitido, o que equivale dizer que apenas cerca de 3% do ruído gerado será transmitido para o meio oceânico.

Existem três tipos básicos de dispositivos de isolamento acústico:

- Bases Elásticas (*Resilient Mount*) – Usadas nas máquinas e nos suportes de redes.

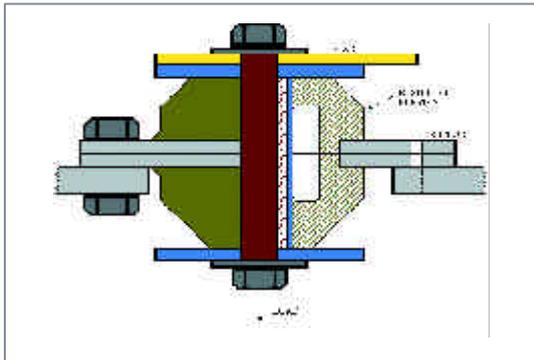


Fig. 11 – Bases Elásticas

- Material de Isolamento Distribuído (*Distributed Isolation Material – DIM*) – Tipo de tapete de borracha usado em equipamentos menores.

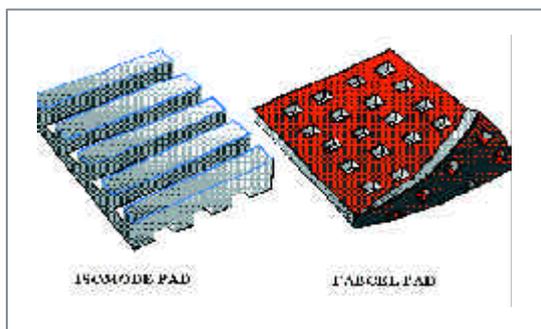


Fig. 12 – Material de Isolamento Distribuído

- Conexões Flexíveis (*Flexible Connections*) – Usadas em redes e mangotes.

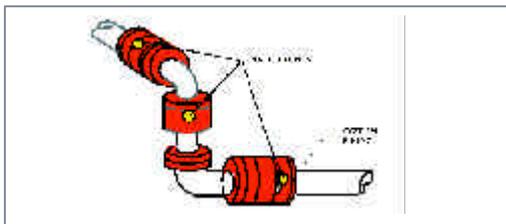


Fig. 13 – Conexões Flexíveis

Os dispositivos de isolamento acústico são mais eficazes quando corretamente combinados com as características das máquinas e quando ambos são adequadamente mantidos.

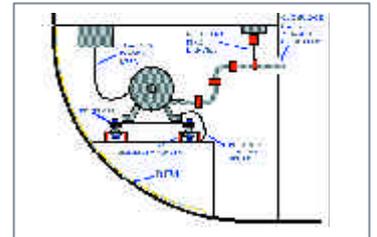


Fig. 14 – Sistema Isolado Típico

Além de utilizar os materiais descritos anteriormente, com medidas simples podemos melhorar o isolamento acústico do nosso navio, protegendo tudo o que possa gerar ruído. Exemplo: envolver cadeados com fita adesiva grossa para que os mesmos não fiquem batendo, envolver as correntes e os balaustres com borracha, fechar completamente ou fixar as portas em geral, providenciar a completa arrumação, proteção, fixação e peiação de todo material (CAV, marinharia, paíóis diversos, ferramentas das oficinas, material da cozinha etc.).

#### NOVAS INSTALAÇÕES DE MÁQUINAS

A Fragata *Tipo 23*, projetada para ser um escolta ASW, é a classe de navio que introduziu um novo conceito de propulsão na Royal Navy, o sistema *CODLAG (Combined Diesel Electric and Gas Turbine)*. O navio possui dois eixos, duas turbinas a gás Rolls Royce Spey SM1A de 18.770shp, uma para cada eixo, e dois motores elétricos de 1.5MW e 2.000shp, também um para cada eixo. A potência da turbina é transmitida por meio de uma engrenagem redutora de duplo estágio. Possui quatro geradores diesel Alstom Paxman Valenta de 1.300KW/600V cada, que provêm energia elétrica para os motores e para os outros equipamentos elétricos. As turbinas a gás, após a construção da Fragata *HMS Westminster*, foram substituídas pelas turbinas Rolls Royce Spey SM1C de 26.150shp.

Quando em altas velocidades, turbinas e motores, juntos, acionam o eixo levando o navio até a velocidade máxima de 28 nós. Quando em navegação silenciosa, os eixos são acionados pelos motores elétricos que são

extremamente silenciosos e os mesmos são conectados diretamente aos eixos, sem passar pela engrenagem redutora. Sem turbinas e sem engrenagem redutora, o navio está livre da maior parte dos ruídos típicos gerados pelos navios de superfície. Nesta configuração silenciosa, o navio atinge velocidades acima de 15 nós, com um raio de alcance de 7.800 milhas.

Para completar a revolucionária planta de máquinas, os geradores diesel são posicionados em um nível mais alto (nas obras mortas) e todo o maquinário é instalado com dispositivos de isolamento acústico, a fim de que a Praça de Máquinas fique totalmente isolada acusticamente, o que torna a Fragata *Tipo 23* um dos navios de guerra mais silenciosos do mundo.

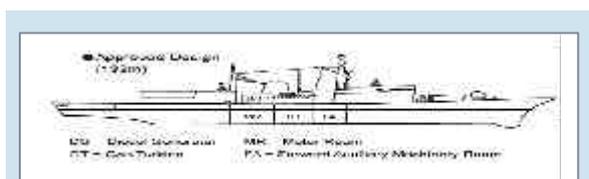


Fig. 15 – Disposição das máquinas das Fragatas Tipo 23

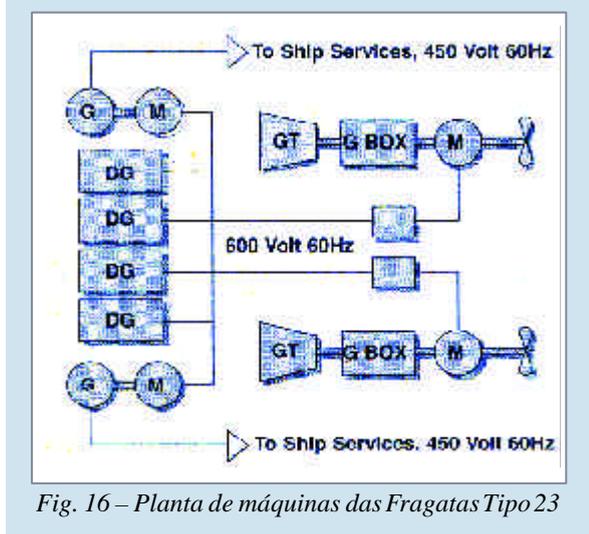


Fig. 16 – Planta de máquinas das Fragatas Tipo 23

## PROGRAMAS DE CONTROLE DE RUÍDOS

Vários programas de controle a bordo vêm sendo implementados em muitas Marinhadas do mundo, entre elas,

a Marinha do Brasil, estabelecendo grupos de controle de ruídos a bordo, que, geralmente liderados pelos chefes de máquinas dos navios, são responsáveis por:

- . realizar palestras de conscientização da tripulação sobre a necessidade da redução de ruídos;
  - . monitorar e registrar constantemente os níveis de vibração das diversas máquinas e equipamentos;
  - . definir a configuração de máquinas mínima e mais silenciosa para ser utilizada por ocasião do estabelecimento da condição de navio silencioso, e;
  - . no mar, quando estabelecida esta condição, detectar e eliminar todas as fontes de ruído evitáveis.
- Como ferramenta para auxiliar esta detecção, os sonares com processamento digital como o 2050 e o 997F têm a facilidade de monitorar o ruído próprio do navio (*Self Noise*), permitindo identificar em tempo real algum aumento ou alguma redução no mesmo.

Outra fonte de ruído que vem sendo fortemente combatida por esses programas são as tripulações dos navios, pois estas podem gerar níveis consideráveis de ruído, tanto que por volta da meia-noite verifica-se um aumento nos alcances sonar na ordem dos 40%. São ruídos modestos, mas, em conjunto, são de grande significância. Alguns exemplos de ruídos gerados pelas tripulações que podem e devem ser eliminados são: equipamentos de som e TV altos, fonoclama, trânsito excessivo a bordo, sobe e desce de escadas, abre e fecha de portas/escotilhas, e os provenientes de cozinha, oficinas, lavanderia etc.

Lembrem-se! Assim como no Controle de Avarias, o estabelecimento da condição de navio silencioso é responsabilidade de todos! ✖

### Referências:

- HMS COLLINGWOOD*, Royal Navy Training Establishment – *Sonar Principles*, part I, II e III
- COMBAT SYSTEMS TRAINING DIVISION – *Surface Warfare Officers School Command – Sonar Systems*
- US Navy – *SHIP'S SILENCING PROGRAM – Information Sheet Number 9.7*
- Royal Navy – *BROADSHEET 1998/9*
- Dados fornecidos pela Divisão de Propagação Acústica do IPQM

## *Over the Horizon Radar:* os russos largaram na frente

*CT Mozart Junqueira Ribeiro*

Fotos da classe de Fragatas indiana *Talwar* (construção russa) e dos novos destróieres chineses lançadores de míssil exibem um peculiar domo radar (radome) de um sistema de detecção desenvolvido durante a Guerra Fria: o russo *Band Stand*. A tecnologia que ele potencialmente representa é especialmente significativa para a dispersa esquadra norte-americana na atual conjuntura. O *Band Stand* cobre uma variada gama de sistemas eletrônicos, todos relacionados com a direção de mísseis antinavio contra alvos posicionados muito além do horizonte dos radares comumente observados nos navios de combate. A primeira versão observada a bordo da classe de corvetas lançadoras de mísseis soviética *Nanuchka* empregava um radar de banda L, que se valia do efeito de dispersão troposférica (*troposcatter radar*), relacionado ao sistema de direção do míssil SS-N-9.

A versão corrente do radar *Band Stand* exportado para a Índia e para a China, presumivelmente, equipa os destróieres da classe *Sovremenny* da Marinha russa.

Esses sistemas são o resultado do trabalho desenvolvido pelos soviéticos entre os anos de 1959 e 1961, quando buscavam tornar operacionais mísseis antinavio de alcance muito além do horizonte radar teórico dos seus navios. Para tanto, lançavam mão dos fenômenos de formação de dutos e de dispersão troposférica, observados nas camadas atmosféricas. Esses fenômenos têm a característica de poderem transportar sinais eletromagnéticos com larguras de banda entre três centímetros (banda J) e vinte centímetros (banda D) a alcances muito além do



Fonte: Internet

*Fragata russa Classe Krivak III*

horizonte, da ordem de 220 milhas náuticas, a despeito dessas condições serem intermitentes em muitos casos. O primeiro sistema desse tipo, o *Molniya*, iniciado em 1962 e posto em serviço em 1967, combinava um elemento radar passivo com o elemento radar ativo, de alcance além do horizonte. A idéia era a de que o navio lançador usaria o elemento passivo para detecção e identificação do alvo e, a partir daí, emitiria com o elemento ativo para o estabelecimento de sua marcação e distância. A exploração do efeito de duto foi incorporado em uma série de sistemas de controle de fogo de classes de navios soviéticos: *Dubrava* (para as primeiras unidades da classe *Nanuchka*); *Titanit* (para a classe *Nanuchka* modernizada, de 1973); *Monolit* (para a classe *Tarantul*); e *Mineral*, o mais recente, sendo instalado nos modernos destróieres da classe *Sovremenny* e que combina dois canais independentes (o passivo e o ativo) em um único sistema.



Fonte: Internet

*Corveta russa Classe Nanuchka*

O fenômeno atmosférico envolvido gera o que é bastante conhecido pelas marinhas ocidentais como Propagação Anômala. Sob algumas circunstâncias, a evaporação sobre o mar forma um duto que funciona como um guia de ondas para determinados sinais radar. Dutos similares podem ser formados sobre terra, embora sejam de ocorrência rara. O efeito do duto tem como característica transportar internamente sinais a muito longas distâncias. Sinais eletromagnéticos de origem externa tendem a ser refletidos e dispersados ao encontrarem a interface do duto. Inicialmente, o fenômeno da propagação em duto estava associado com o radar de banda X, mas, aparentemente, pode afetar sinais de outras frequências. Um exemplo disso é o incidente em que o *USS Vincennes (CG-49)* abateu um *airbus* iraniano. A investigação mostrou que os sinais de IFF de banda L de um caça F-14 iraniano que se preparava para decolar de um aeroporto em Bandar Abbas foram conduzidos, aparentemente, por um duto e alcançaram os sensores do navio posicionado a 48 milhas náuticas da aeronave, onde, por um erro de avaliação, foram correlacionados como tendo origem na aeronave civil.

O fenômeno da propagação anômala é normalmente tratado como um inconveniente, devido aos seus efeitos de confusão nos sistemas de radar. Um radar mede a distância a partir do intervalo de tempo entre o sinal

emitido e seu eco de retorno, desde que o referido eco seja recebido antes da emissão do próximo sinal. Os projetistas de radares usualmente escolhem intervalos de pulso de tal forma que os sinais de retorno sejam tão fracos (em virtude da perda de energia propagada a longa distância) que, provavelmente, não serão detectados. A principal exceção à essa prática são os sistemas de radar de pulso Doppler, que utilizam muito maiores frequências de pulso e, por conseguinte, são projetados de modo que os referidos ecos atenuados sejam relevantes para o cálculo de distância. A ocorrência do efeito de duto altera as condições anteriormente citadas, uma vez que o sinal radar, nessas condições, retém a sua energia, mesmo propagando-se a longas distâncias. Um texto clássico sobre radares dá conta de um caso em que um radar na costa árabe, que tinha um alcance normal de cerca de 20 milhas, durante a estação de formação de dutos alcançava montanhas do Paquistão a mais de 1.000 milhas.

A ocorrência de dutos parece ser um fenômeno típico de áreas litorâneas, como o leste do Báltico, o Golfo Pérsico, o Oceano Índico e sul do Mar da China. Por anos, ocorrem relatos de marinhas que operam intensamente nessas regiões, acerca da exploração



Fonte: Internet

*Fragata indiana Tabar - Classe Talwar*

desse fenômeno para o engajamento de alvos além dos seus horizontes teóricos. Um exemplo dessa prática é o radar *Garpun* soviético, classificado como sensor de alcance além do horizonte. Uma versão desse sistema foi instalado nos navios da classe *Nanuchka* fornecidos à Marinha da Índia, com quem mantinham um relevante intercâmbio de conhecimentos sobre a exploração do fenômeno da propagação radar anômala. O radar *Garpun* está associado às últimas versões do sistema de mísseis Styx e SS-N-25 (Harpoonski) russos, de alcance além do horizonte, porém muito inferior aos dos mísseis associados ao radar *Band Stand*.

Outro fenômeno de transmissão de sinais eletromagnéticos a longa distância, provavelmente o primeiro utilizado pelos soviéticos, é a dispersão troposférica (*troposcatter*). O Exército americano, por exemplo, usa a dispersão troposférica como um meio confiável de transmissão de sinais de rádio com alcance de 200 milhas. Presumivelmente, esse meio seja substancialmente mais confiável que o efeito de duto. Do ponto de vista radar, sua principal deficiência é a de gerar uma zona de sombra em torno do navio transmissor, estendendo-se do horizonte radar usual até o ponto em que o sinal difundido na troposfera chega à Terra. A solução implementada para esse problema no Sistema Mineral russo foi combinar a exploração dos fenômenos de duto e dispersão troposférica. No interior do radome, foram posicionadas duas antenas em oposição, sendo a antena *troposcatter* (*planar array*) capaz de ajustar o ângulo de incidência do sinal na troposfera.

Além da propagação anômala na atmosfera, têm sido exploradas as propriedades dos sinais rádio em *HF* (*High Frequency*) e a sua capacidade de grandes alcances em virtude das reflexões sucessivas na camada ionosférica e a superfície terrestre,



Fragata indiana Tabar - Classe Talwar

funcionando como uma espécie de guia de ondas. Por cerca de 40 anos, os pesquisadores vêm propondo a utilização desse “guia de ondas” para criar um radar *HF* com alcance além do horizonte teórico. Esse tipo de radar está em serviço no Canadá, empregado na vigilância de *Grand Banks*. Foi adquirido também pela Austrália para suplementar o sistema de vigilância de longo alcance *Jindalee*. As tentativas de utilização de radares *HF* em unidades navais tiveram limitado sucesso, em parte por tais equipamentos demandarem considerável processamento de sinais. Com o relevante desenvolvimento da capacidade de processamento dos computadores atualmente, torna-se mais factível o emprego de radares *HF* embarcados, além de que os grandes comprimentos de onda empregados nesses radares tornam pouco eficaz o emprego de perfis furtivos (*stealth*), utilizados atualmente nas aeronaves, nos mísseis e navios. Este ponto em especial torna-se bastante atraente para os fabricantes ocidentais desse tipo de radar, como, por exemplo, a *Alenia Marconi Systems (AMS)*. Radares *HF* para uso em

terra (Sistema Irida) têm sido oferecidos pelos russos e outros países, como o Canadá, com uma versão desenvolvida pela *Raytheon*.

Algumas classes recentes de navios de guerra chineses apresentam outro interessante exemplo de sistema de radar, fazendo da Marinha chinesa a única na utilização da frequência *UHF* em radares de busca aérea, com as suas características antenas direcionais *YAGIS*. Esses radares são o resultado do desenvolvimento de protótipos soviéticos. Esse tipo de radar acabou caindo em desuso pelos russos devido à crescente utilização de faixas de frequência para uso civil, principalmente, em televisões, acrescido ao fato de que na faixa de *UHF* é inerente uma considerável degradação em definição da apresentação-radar. Diante dessas características adversas, os chineses pareceram seguir o exemplo das outras marinhas abandonando a faixa de *UHF* por frequências muito mais elevadas. Porém, recentemente, as características antenas direcionais *YAGIS* voltaram a aparecer no cenário naval. O motivo é que os comprimentos de onda do espectro de frequências em *UHF* são relativamente longos e, conseqüentemente, os radares em *UHF* são menos afetados pela geometria *stealth* dos alvos, quando comparados com os radares centimétricos convencionais.

As propriedades furtivas (*stealth*) são caracterizadas e obtidas em termos do emprego de radares convencionais de larga utilização atualmente. Assim, a utilização de radares em *UHF* pelos chineses pode trazer surpresas desagradáveis para as marinhas ocidentais.

Na atualidade, considerando-se a Marinha norte-americana como referência, espera-se que virtualmente todas as operações sejam conduzidas sob o guarda-chuva provido por um Navio Aeródromo e suas aeronaves *E-2C Hawkeye*. Os *E-2C* podem detectar alvos muito além do horizonte das unidades de superfície, contribuindo decisivamente para

compilação do quadro tático e o compartilhamento dessas informações do cenário com as demais unidades de superfície. A existência do *E-2C* operando na área faz com que seja desnecessário o emprego de radares especiais de alcance além do horizonte para detecção e engajamento.

Após os ataques terroristas de 11 de setembro, a *US Navy* propôs um novo conceito de operações. Em sua nova visão, a mais importante implicação desses ataques repousa no fato de que os Estados Unidos estão diante de um inimigo disperso e cujas ações têm coordenação descentralizada, demandando, assim, o envio de forças móveis para vários lugares, mais ou menos simultaneamente. Nesse quadro, a Marinha americana propôs e o Departamento de Defesa ratificou o argumento de que se tornara vital estar pronto para mobilizar e enviar maior número de grupos de batalha auto-suficientes. Para tal, seria necessário aumentar o número de navios (*surface actions groups*) e forças anfíbias (*expeditionary strike groups*) prontos para rápido emprego, a despeito de muitos estarem em processo de modernização de equipamentos eletrônicos. O problema é que nenhum desses novos grupos tem capacidade de operar aeronaves de alarme antecipado (*AEW*). Nesse caso, tornar-se-ia crucial a capacidade de cobertura radar além do horizonte. Levando-se em conta que os referidos grupos seriam empregados nas áreas litorâneas, mais sujeitas à ocorrência de formação de dutos, poderia ser uma iniciativa promissora investir na idéia dos russos de explorar a propagação anômala em radares de longo alcance para navios de superfície, principalmente quando não se puder contar com um *E-2C* por perto. ❧

---

#### Referências:

Friedman, Norman. *The Naval Institute Guide to World Naval Weapons Systems, Annapolis, Md.: Naval Institute Press, 1998.*

# Prêmio Contato CNTM 2003

COMANDO DO CONTROLE NAVAL DO TRÁFEGO MARÍTIMO



NAe, NE, NSS e NVE  
NE Brasil – 132 contatos



1ª ESQUADRÃO DE ESCOLTA  
Fragata Defensora – 311 contatos

## PRÊMIO CONTATO – CNTM ESQUADRA

Prêmio criado em 1989 para distinguir os navios e esquadrões de helicópteros que, no período considerado, tenham encaminhado ao COMCONTRAM o maior número de partes de contato com navios mercantes, situados dentro da área de responsabilidade SAR brasileira.

Os seguintes Navios e Esquadrões de Helicópteros foram distinguidos com o Prêmio Contato – CNTM 2003, por prestarem ao Sistema de Informações sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM) o maior número de informações de contatos, no período de 1º de maio de 2003 a 30 de abril de 2004.



2ª ESQUADRÃO DE ESCOLTA  
Fragata Rademaker - 494 contatos



1ª ESQUADRÃO DE APOIO  
NT. Gastão Motta - 217 contatos



## ESQUADRÃO DE HELICÓPTEROS

1ª Esquadrão HE de Esclarecimento e Ataque HA-1 – 165 contatos

# A DIFERENÇA DO CONSÓRCIO NACIONAL POUPEX PARA OS OUTROS ESTÁ NA CARA.



## MAIS ECONÔMICO

- Taxas superespeciais
- Sem juros

## MAIS SEGURO

- O único com a garantia FHE
- Grupos homogêneos e equilibrados

## MAIS FÁCIL

- Entrega de vários bens por assembléia
- Uso do FGTS\*
- Prazos: 60 meses para carros e motos  
144 meses para imóveis

\* Para imóvel residencial urbano, conforme legislação.

Carro, Moto  
e Imóveis  
residenciais,  
comerciais,  
rurais ou lote.

MAIS DE 3.000 ASSOCIADOS E  
700 CONTEMPLADOS EM MENOS DE 3 ANOS.

**0800 61-3040**

ESCRITÓRIO REGIONAL DA FHE NO RIO DE JANEIRO - ESCRJ

Falésia Poupe de Casas - Alameda Cristiano Ottoni - 3º Andar - Centro - 20021-260  
Rio de Janeiro - RJ - Fone (21) 2253.8395 e 2253.0102 - Fone e Fax (21) 2253.0060

FUNDAÇÃO  
HABITACIONAL  
DO EXÉRCITO

fhe.org.br

**POUPEX**

Associação de Poupança e Empréstimo

poupex.com.br



## Diário de um Desafio

*CF Gilberto Cezar Lourenço*

### **SURPRESA**

Tarde de terça-feira, 29 de junho de 2004, a bordo da Corveta Inhaúma, realizando a Verificação de Eficiência (VE) e encerrando, assim, a sua Inspeção Operativa (IO). O navio estava imobilizado há cerca de três anos e, por conta disto, apresentava nível deficiente de adestramento da tripulação. Durante a inspeção, foram necessários intensos adestramentos e exercícios para as equipes do navio, que, acrescidos das peculiaridades do meio, como a capacidade de acomodação para os inspetores, o período de manutenção atracado e a movimentação (desembarque e embarque) de oficiais que ocorreram ao longo da IO, tornaram esta uma inspeção trabalhosa e intensa para nós.

Nada era dificuldade quando comparado ao que estava por vir. Naquela mesma tarde, fomos



*Ex-Corveta "Purus" atracada na Base Naval de Aratu.*

surpreendidos, ainda no mar, com a consulta sobre a disponibilidade e possibilidade de prestarmos assessoria de adestramento à ex-Corveta Purus, cedida à Marinha da Namíbia.

## NS LT GEN “DIMO HAMAAMBO”

A Corveta Purus, de 56 metros de comprimento, 9,89 metros de boca, calado máximo de 3,90 metros, deslocamento de 950 toneladas e bons serviços prestados à Marinha do Brasil (MB) por mais de 45 longos anos, encontrava-se em merecida reserva, desde setembro de 2002.

Após negociações levadas a efeito pelos dois países e um curto período de reparos na Base Naval de Aratu (BNA), em Salvador-BA, ela foi revitalizada e passou a integrar a Marinha da Namíbia, em 25 de junho de 2004, recebendo a denominação *Namibiam Ship Lieutenant General Dimo Hamaambo*.

## DÚVIDAS

A bordo da Cv Inhaúma, afora a dúvida sobre a nossa disponibilidade para atender a este evento, talvez, naquele momento, a única possível de ser respondida, outras tantas surgiam, resultantes do nosso desconhecimento, como, por exemplo: Qual será exatamente o nosso envolvimento com a Marinha da Namíbia? Qual o período para a execução? Teremos capacidade para isto? Onde está o navio agora e qual o nível de aprestamento? Como estará a sua tripulação em termos de adestramento? Que língua falam?

Tínhamos, realmente, muitas dúvidas e admito que nem todos estavam a par dos detalhes da transferência da ex-Corveta Purus para a Marinha da Namíbia. Será que vamos inspecionar ou somente adestrar aquela tripulação de um meio da Marinha da Namíbia? Dúvidas. Muitas dúvidas.

## A MARINHA DA NAMÍBIA

A MB, após o reconhecimento da Namíbia como nação independente em 1990, passou a apoiar a Marinha daquele país em diversos empreendimentos, tais como: o levantamento hidrográfico do porto de Walvis Bay; a criação de uma Missão Naval Brasileira naquele país, para a manutenção de amplos e contínuos entendimentos entre as duas Marinhas; e a instrução de oficiais e praças da Namíbia, por meio de cursos, estágios e intercâmbios na MB.

Assim, estreitava-se, cada vez mais, os laços de amizade entre as Marinhas. Visitas já tinham sido feitas e o interesse da Namíbia em navios de guerra brasileiros começou a tornar-se realidade por meio de consultas a respeito da compra de navios-patrolha, não concretizada devido a dificuldades de financiamento.

Entretanto, o desejo de se criar uma mentalidade marítima era forte e necessária, pois a ausência de navios, além de não permitir a aplicação dos conhecimentos e ensinamentos adquiridos nos cursos e estágios realizados na MB, impedia a fiscalização de suas águas jurisdicionais, as quais são alvo, constantemente, de pescadores estrangeiros. A oportunidade de obtenção da ex-Corveta Purus tornou-se, desta forma, muito mais viável e adequada às realidades e necessidades da Marinha namibiana.

Força militar jovem, de um país com tradição e história de lutas e disputas terrestres, possui em seu contingente muitos oficiais e praças oriundos do Exército ou voluntários de todas as classes e níveis sociais do país.

Nesse contexto, faltava algo para dar início à consolidação da Marinha da Namíbia. A oportunidade, enfim, se apresentava, e tinha nome: Corveta Dimo Hamaambo. Desse modo, além de ter seu primeiro navio de guerra, a Namíbia incentivava a sua Marinha e procurava ampliar a mentalidade marítima de seu povo.

## PRIMEIRAS AÇÕES

Com a Verificação de Eficiência da Corveta Inhaúma em curso, tínhamos agora uma preocupação a mais, que era nos informarmos sobre a ex-Corveta Purus e o estágio no qual se encontrava o processo de transferência para a Marinha da Namíbia. E, pelo que tudo indicava, não tínhamos muito tempo a perder.

Na quarta-feira, 30 de junho, a Diretoria-Geral do Material da Marinha, responsável pela transferência da ex-Corveta Purus, formalizou a sua intenção ao Comando de Operações Navais no sentido de o Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML) participar desse processo.

A participação consistiria em “conduzir um ciclo de adestramento na ex-Purus, de forma a qualificar a tripulação namibiana na operação do navio - Inspeção de Segurança”. Levando-se em conta o curto período até a partida do navio para a Namíbia, assumimos como tarefa: “Garantir a operação do navio para a travessia do Oceano Atlântico com segurança.”

Confirmada e autorizada a nossa participação, algumas dúvidas já precisavam ser respondidas e, em contato telefônico com o Comando do 2º Distrito Naval, soubemos que o navio encontrava-se em fase final de prontificação na BNA, bem como a sua tripulação realizaria adestramentos no mar, a bordo da Corveta Caboclo, a partir de segunda-feira, 5 de julho, estando previstos cinco dias de mar corridos até a sexta-feira. Não tínhamos realmente muito tempo.

Conseguimos vislumbrar a possibilidade de prestarmos esse apoio durante duas semanas e decidimos estar presentes nas saídas da Caboclo. Assim sendo, sem tempo a perder, na quinta-feira, 1º de julho, último dia de inspeção na Cv Inhaúma, já estávamos totalmente envolvidos com a Cv Dimo Hamaambo e começávamos a acertar os detalhes de nossa ida para Salvador no domingo à noite, 4 de julho.

A equipe do CAAML, composta por quatro oficiais e oito praças do Departamento de Inspeção e Assessoria de Adestramento (DIAsA), juntamente com militares do 2º Distrito Naval, escalados para acompanhar a prontificação do meio, realizar a travessia e permanecer na Namíbia durante a fase de adaptação à sua Marinha; compunham a Comissão de Inspeção e Assessoria de Adestramento (CIAsA) da Cv Dimo Hamaambo.

### PRIMEIRAS IMPRESSÕES

Ao embarcar na Cv Caboclo na manhã de segunda-feira, 5 de julho, procuramos verificar as características do meio e acompanhar os namibianos embarcados, sem interferir na programação planejada. Estava prevista para aquele dia, a realização de tiro real com metralhadoras de 20mm. A bordo, além do Comandante e Imediato da Cv Dimo Hamaambo, viajavam oficiais e praças do Departamento de



*Guarnecimento de canhão*



*Guarnecimento de metralhadora*



*Briefing de navegação*

Armamento. Os demais tripulantes permaneciam em terra acompanhando os reparos em andamento.

O adestramento inicial estava a cargo da Cv Caboclo. Seus tripulantes eram os responsáveis por orientar os namibianos, bem como as praças escaladas para realizar a travessia até a Namíbia. Os exercícios previstos abrangiam todos os setores do navio. Contudo, os militares da Caboclo não eram instrutores, apesar de possuírem o conhecimento necessário de suas funções e dos equipamentos empregados.

Um instrutor, além da paciência como “dom”, deve ter a perfeita noção de como transmitir o conhecimento e, particularmente nesse caso, da forma mais clara e simples possível. O que se via eram os namibianos realizando o que diziam para fazer, ou repetindo o que devia ser dito, mas não se via em nenhum deles, a certeza ou a confiança do porquê estavam fazendo aquelas ações ou repetindo aquelas frases.

A comunicação não parecia ser um problema. Os namibianos, que possuem como língua oficial o inglês, falavam bem o português e eram capazes de entender e responder aos brasileiros. Entre eles, dependendo da etnia a que pertenciam, empregavam dialetos próprios. Usavam macacão operativo e boné de viagem do seu navio já devidamente padronizado (C 11)<sup>1</sup>. Outros uniformes, incluindo divisas e platinas, além dos postos e graduações, eram idênticos aos utilizados pela Marinha do Brasil, confirmando nossa influência na formação daquela Marinha.

O exercício de tiro transcorreu normalmente e, arrisco-me a dizer que o desempenho dos namibianos com as metralhadoras era tão bom quanto o dos brasileiros. Acredito que o passado recente de guerras no país e a própria formação de sua Marinha, oriunda do Exército, tornava o trato com as armas algo comum para aqueles, agora, marinheiros. O que não era comum era o balanço do mar a castigar grande parte da tripulação namibiana embarcada. Era mesmo uma Marinha em formação.

Ao final do dia, antes mesmo de atracar, nos reunimos e, comentando sobre o observado, concordamos em alterar o programa planejado nos dias de mar para dias alternados e que, a partir do dia seguinte, já estaríamos à frente do adestramento, com a nossa experiência como instrutores, e aproveitando a Cv Caboclo e sua tripulação, como recursos instrucionais e exemplos a seguir.

## O PROGRAMA DE ADESTRAMENTO

As primeiras impressões realmente assustavam. Apesar da grande maioria da tripulação já ter realizado cursos no Brasil (oficiais na Escola Naval e praças no Centro de Instrução Almirante Alexandrino), o



*Instrução durante faina de desatracação*

conhecimento estava esquecido em algum lugar do passado e a prática ainda não realizada. Tudo aquilo que um dia aprenderam ou ouviram falar, agora teriam de pôr em ação, no seu navio, individualmente e, depois, em equipes. E tudo isso em duas semanas.

Considerando a tarefa assumida, nosso programa baseava-se em aulas e adestramentos sobre navegação, manobra do navio, condução das máquinas, fainas marinheiras e Controle de Avarias (CAv), conduzidos em terra e no mar, realizados na Caboclo e, posteriormente, na Dimo Hamaambo, após a sua prontificação.

Como permanecia a necessidade de, ao suspender na Caboclo, deixar namibianos em terra para acompanhar os reparos pendentes no navio, planejamos realizar as saídas, alternando os quartos de serviço da Condição III (regime de viagem), levando sempre dois quartos e deixando um em terra.

A intenção com esse programa de adestramento era, gradativamente, instruir e orientar a tripulação namibiana, de modo que, aos poucos, pudesse, devidamente acompanhada, assumir as funções a bordo da Caboclo e então, exaustivamente treinados, guarnecer a Dimo Hamaambo.

## ADESTRANDO A MARINHA DA NAMÍBIA

Antes de iniciarmos o programa de adestramento propriamente dito, decidimos conhecer melhor o

tamanho do desafio e os problemas que enfrentaríamos. Dessa forma, conduzimos na terça-feira, 6 de julho, a verificação da tabela-mestra do navio, o guarnecimento dos postos, quando em Detalhe Especial para o Mar (DEM), Postos de Combate e quartos de serviço na Condição III. Inúmeras falhas e faltas puderam ser encontradas e constatamos o desconhecimento da maioria dos namibianos quanto à responsabilidade e ao serviço a ser executado em cada posto guarnecido.

Também verificamos junto ao Imediato que, além da parte operativa, a parte administrativa não estava totalmente solucionada. Detalhes como municiamento (incluindo mantimentos a embarcar, quantidade e tipo), rancheiros e taifeiros a escalar, rotinas de porto e de viagem, de limpeza e de arrumação, data do embarque da tripulação, que ainda habitava alojamentos na BNA, recebimento de munição, material de marinharia, salvatagem, CAv e roupa de cama, entre outros, ainda deveriam ser planejados e executados.

Buscando identificar a verdadeira dimensão do “nosso problema”, fizemos a primeira visita à Cv Dimo Hamaambo e encontramos a BNA em plena ação, finalizando uma série de serviços que, por enquanto, impediam os adestramentos ou exercícios a bordo.

Apesar disso, terminamos o dia empolgados, embora quase sem voz – aulas o dia todo. Sabíamos que seriam muitas as dificuldades a enfrentar e o tempo curto demais para transformar aquele grupo de oito oficiais e sessenta praças em uma tripulação, operando

em equipe e com o mínimo de segurança. A peculiaridade desta singular tarefa, quase um desafio, nos motivava. Pude observar, ao longo do dia, adestramentos e aulas vibrantes, apesar de básicas e extremamente simples. Naquele momento, havíamos percebido que deveríamos começar do início. Adotá-los como a um filho. Ensinar a dar os primeiros passos.

Diante do quadro apresentado, logo ao final do segundo dia de adestramento, foi proposta a postergação do suspender do navio para a Namíbia e a necessária e a conseqüente dilatação no programa de adestramento em mais duas semanas.

Após acertos entre as Marinhas, a data do suspender foi alterada para 6 de agosto e o término do programa de adestramento para 30 de julho. A participação do CAAML foi estendida em 2 semanas e nossos adestramentos terminariam no dia 30 de julho, com o regresso ao Rio de Janeiro no dia seguinte, para iniciarmos uma nova inspeção, agora na Corveta Jaceguai. Trabalhávamos para isso e o planejamento foi aprimorado com o emprego do pátio de controle de avarias da BNA (similar ao existente em Parada de Lucas - RJ), nos adestramentos para os Reparos de CAv.

Conduzíamos os exercícios e começávamos a notar a formação das equipes, já identificando os líderes e os “lanceiros”, os vibradores e os “escamados”, os mais falantes e os tímidos. Enfim, ali estavam todos os elementos de uma equipe e nada melhor do que o fogo para aquecer o espírito e a água para forjar os futuros marinheiros.

A língua definitivamente não era problema. Sugerimos que as ordens ao timoneiro e os sinais em fonoclama fossem ditos em inglês, mas notamos certa resistência e, apesar de bastante incomum, percebemos e tivemos que admitir que a Cv Dimo Hamaambo, da Marinha da Namíbia, seria conduzida em português.

As saídas na Cv Caboclo obedeciam a um planejamento de incremento no adestramento e, aos poucos, podíamos confiar a manobra do navio aos timoneiros e oficiais namibianos, sua navegação ao Imediato e sua equipe, a condução das máquinas à



*Adestramento de combate a incêndio em chaminé*

turma do Chefe de Máquinas, o fundeio, a atracação e a desatracação à Faxina do Mestre e, com um pouco mais de dificuldade, o combate às avarias e aos incêndios simulados aos Reparos de CAV.

### A FAMÍLIA NAVAL

Falando assim em poucas palavras, parece fácil. Mas pude acompanhar o esforço, a dedicação e a atenção de cada militar do CAAML na transmissão dos conhecimentos, na identificação daquilo que era realmente o mais importante a ser dito, na paciência com os mais dispersos e no comprometimento com a tarefa a executar, principalmente após a notícia de que só retornaríamos ao Rio de Janeiro, em 31 de julho, permanecendo, então, até o final do programa de adestramento planejado e dilatado para quatro semanas. Ou seja, ficaríamos ausentes o mês de julho todo – mês de férias escolares e dedicado às famílias. Essas, apesar de não confessarem, sentiam-se, mais uma vez, preteridas, pois não havia inspeção programada para este mês e, de repente, seus pais, maridos ou filhos avisavam, numa quinta-feira, que estariam viajando a serviço para Salvador, no domingo. Estes mesmos pais, maridos ou filhos agora tentavam explicar que permaneceriam ausentes por mais duas longas semanas.

Durante todo esse período de afastamento, notei momentos de tristeza e preocupação no pessoal, que não tinham relação com os adestramentos ou tão pouco prejudicavam a sua execução, mas, ainda assim, mexiam com todos. Tinham relação com as suas famílias.

Apesar disso, tivemos bom exemplo para aplicar um termo muito empregado em nossa Marinha: “A Família Naval”. Termo amplo que abrange, não só aqueles que vestem farda e estão juntos em busca de um objetivo comum, mas aqueles que nos apóiam, sofrendo ou sorrindo com nossos tropeços ou vitórias: NOSSA FAMÍLIA. Esta, sim, a nossa grande “Família Naval”, aquela capaz de nos incentivar, mesmo sem compreender o inexplicável: “O que eles estavam fazendo na Bahia treinando namibianos?”



*Arriando o bote*

### EMBARQUE NA DIMO HAMAAMBO

Intercalávamos os adestramentos em terra, na Cv Caboclo e no pátio de incêndio da BNA, com os realizados no mar. Em alguns dias passamos a conhecê-los melhor e a promover as substituições necessárias para aumentar o rendimento das equipes. O entrosamento aumentava naturalmente à medida que repetíamos os exercícios. Mas faltava algo. Faltava embarcar na Dimo Hamaambo, ou melhor, assumir de vez o navio.

Enfim, na tarde do dia 15 de julho, suspendemos na Dimo Hamaambo e, após o rebocador deixar o navio livre de perigos e à feição no canal de Aratu, começamos a navegar. Recordo-me que foi grande a emoção a bordo. Notávamos neles o orgulho de suspender no primeiro navio de sua Marinha, e, para nós ... Bem, para nós, era como se nossos filhos comessem a andar!

A partir deste dia, em meio a prontificação de alguns reparos e acertos administrativos, conduzíamos os adestramentos, na Dimo Hamaambo. Manteríamos as saídas intercaladas até o dia 28 de julho, quando realizaríamos três dias de mar com dois pernites. Seria nossa independência.

Porém, para chegar a essa independência operativa, alguns assuntos administrativos também teriam de ser

resolvidos, pois o nosso primeiro rancho foi sanduíche e água mineral. O cozinheiro mareava, a tripulação ainda não estava distribuída nas cobertas etc. etc. etc.

Aos poucos, o navio e sua tripulação ganhavam a forma e a cara da Namíbia. O rebocador ajudava cada vez menos nas atracações e desatracações. As equipes passavam a confiar nos equipamentos de bordo e a acreditar que eram capazes de conduzir o navio. Os exercícios de controle de avarias apresentavam melhores resultados, mas a língua falada ainda era o português, desde o “Isto é um exercício” até o “Incêndio sob controle. Preparar para dar volta aos postos de combate”. Pensando bem, o navio começava a ter a forma e cara da Namíbia, mas jeito de navio de guerra do Brasil.

#### MISSÃO CUMPRIDA

Quarta-Feira, 28 de julho, suspendemos, agora já sem o auxílio do rebocador para nossa prova final. O mar estava agitado, porém desta vez não castigava tanto aqueles novos marinheiros.

Após a navegação na Baía de Todos os Santos, sentimos a Dimo Hamaambo ranger e estalar como se estivesse vibrando de alegria por poder, enfim, mostrar sua força naquela que era a sua primeira saída à barra. Os exercícios transcorriam normalmente e culminaram com a passagem próxima ao NAe São Paulo, com direito a postos de continência e cumprimento das honras de passagem ao Comandante-em-Chefe da Esquadra, Comandante da Força-Tarefa da Esquadrex 2004, que chegava a Salvador na manhã do dia 30 de julho.

Tarde desse mesmo dia, atracamos na BNA sem o rebocador e repletos de alegria. Alegria por ter conseguido realizar o programa de adestramento planejado e por enxergar naqueles novos iniciantes no mar, promissores marinheiros. A missão estava parcialmente cumprida como bem disse o Comandante ao se despedir e agradecer aos “coletes amarelos”<sup>2</sup>, pelos ensinamentos transmitidos, dedicação e paciência com a Marinha da Namíbia.

Regressamos ao Rio de Janeiro no dia seguinte, 31 de julho, e, apesar de estarmos distantes –com outras

inspeções em curso–, continuamos muito ligados à Cv Dimo Hamaambo. Acompanhamos o suspender do navio no dia 6 de agosto e sua longa travessia de dezenove dias de mar, até a Namíbia.

No dia 11 de agosto, sofremos ao receber a notícia de incêndio ocorrido na chaminé, durante a noite anterior, e, logo a seguir, orgulhamo-nos ao saber que foram cumpridos os procedimentos ministrados pela CIA SA e o incêndio fora prontamente combatido. Depois desse dia, não recebemos mais notícias, o que indicava que o navio avançava em direção à sua nova casa, onde, certamente, seria recebido com festa e pompa merecidas.

Enquanto isso, às voltas agora com a Cv Jaceguai, com novos adestramentos a realizar e novas equipes a formar, silenciosamente perguntávamos: Como estaria a “nossa” Dimo Hamaambo?

Até que, no dia 25 de agosto de 2004, recebemos a mensagem com o vitorioso texto: “ATRAQUEI BT”

Era uma vitória, tanto para a Namíbia, que concretizava o seu desejo de se fazer ao mar, quanto para cada um de nós do CAAML, que nos sentíamos parte desse feito inédito.

O Comandante da Dimo Hamaambo estava certo, pois somente com a chegada do navio a Walvis Bay a missão estaria totalmente cumprida. Aqueles filhos agora estavam prontos para encarar a vida no mar. Nosso desafio chegava ao fim. O CAAML tinha contribuído no adestramento da primeira tripulação da Marinha da Namíbia e nosso lema cruzado o Oceano Atlântico. “EM TERRA E NO MAR, NOSSO LEMA É ADESTRAR.” ✽

---

#### Notas:

<sup>1</sup> Indicativo de costado atribuído ao primeiro navio da Namíbia, Cv Dimo Hamaambo.

<sup>2</sup> Forma carinhosa de se referir aos inspetores / assessores brasileiros, que utilizam coletes amarelos sobre os macacões operativos.

# MILITAR DA MARINHA

**Ativos, Inativos e Pensionistas.**

*Na Capemi você pode pagar em até 36 meses, com uma das menores taxas de juros do mercado.*



## **Assistência Financeira ao Participante**

**Taxas especiais de juros e prestações fixas averbadas\*.**

**Sem exigência de fiador, com crédito aprovado na hora.**

**Sem consulta SPC/SERASA.**

**Faça seu empréstimo pessoal sem burocracia.**

**Fale com a gente.**

*Tenha!*

### **PLANO DE PECÚLIO COM SEGURO DE ACIDENTES PESSOAIS**

**MAIS VIDA**

Pessoas com idade entre 14 e 80 anos podem adquirir um plano de pecúlio, Mais Vida, para proteger a família. Não deixe para depois o que você pode fazer agora mesmo.

**Capemi**

PREVIDÊNCIA • SEGUROS

**Alô Capemi 0800 21 30 30**

**www.capemi.com.br**



Fonte: Internet

*“Os UAV (Unmanned Aerial Vehicles) e os UCAV (Unmanned combat Aerial Vehicles) têm demonstrado que profundas mudanças deverão ocorrer no emprego de aeronaves, reduzindo significativamente a perda de vidas em combate.”*

## UAV e UCAV: uma nova era

*CT Ayrton José Coelho de Britto Neto*

No dia 3 de novembro de 2002, uma aeronave de combate não tripulada foi empregada em uma missão em apoio à CIA, no Iêmen. Este veículo, denominado *Predator*, desferiu um ataque com mísseis *Hellfire* contra um automóvel que conduzia seis integrantes da organização terrorista Al-Qaeda, inclusive o suposto mentor intelectual do ataque ao *USS Cole*, em outubro de 2000, matando todos.

Um dos primeiros ataques de que se tem notícia realizou-se em 1944, durante a Segunda Guerra, ocasião em que uma aeronave não tripulada da U.S. Navy, denominada *TDR-1*, atacou navios japoneses nas proximidades das ilhas Salomão, com bombas de 2.000 libras e torpedos.

A partir da década de 60, iniciou-se a utilização de um helicóptero anti-submarino não tripulado (em inglês, *DASH – drone anti-submarine helicopter*). Os Estados Unidos têm investido no processo de desenvolvimento dos *UAV/UCAV*. Após décadas de pesquisas e testes, o ano de 1980 marcou a entrada em operação do *drone* de reconhecimento *PIONEER*,

derivado do bem-sucedido veículo israelense *MISTAFF III*. Este veículo foi largamente empregado pelo Exército, pela Marinha e pelo Corpo de Fuzileiros Navais, obtendo destacável atuação na Guerra do Golfo, em 1991. Atualmente, apenas os Fuzileiros ainda o utilizam.

Os *UAV (Unmanned Aerial Vehicles)* e os *UCAV (Unmanned Combat Aerial Vehicles)* têm demonstrado que profundas mudanças deverão ocorrer no emprego de aeronaves, reduzindo significativamente a perda de vidas em combate. Dentre as inúmeras vantagens no emprego *dos UAV/UCAV*, podemos destacar:

- capacidade de executar missões em áreas contaminadas por agentes nucleares, biológicos ou químicos;
- capacidade de executar missões em áreas de alto risco, sobrepujando a defesa aérea inimiga com nenhum risco de perdas humanas; e
- capacidade de manter-se em esclarecimento por longos períodos, sem a necessidade de reabastecimento.

Atualmente em operação nos Estados Unidos, destacam-se os seguintes veículos não tripulados: *MQ-1 Predator*, *RQ-2 Pioneer* e *RQ-5 Hunter*.

### **MQ-1 PREDATOR**

O UAV da Força Aérea MQ-1 *Predator* iniciou sua operação em 1994. Inicialmente, foi projetado para realizar missões de reconhecimento, possuindo sensores óticos infravermelhos, o que lhe assegurava a capacidade de operação em qualquer tempo.



*Fonte: Internet*

Desde 1995, tem sido empregado em missões de vigilância sobre Iraque, Bósnia, Kosovo e Afeganistão. Em fevereiro de 2001, foi demonstrada a capacidade de lançamento de mísseis *AGM-114 Hellfire*, passando a ser designado como um UAV multimissão.

#### **Características:**

Peso: 2.250 libras  
 Comprimento: 28,7 pés  
 Envergadura: 48,7 pés  
 Carga útil: 450 libras  
 Teto: 25.000 pés  
 Raio: 400MN  
 Autonomia: 24 horas

### **RQ-2 PIONEER**

Utilizado pela Marinha e pelos Fuzileiros Navais, opera a partir de navios ou de bases em terra. Inicialmente, era utilizado na esportagem de tiro naval. Em seguida, passou a realizar missões primárias de vigilância e reconhecimento em apoio às forças anfíbias. A partir de navios, seu lançamento é feito por um foguete auxiliar, por catapultas, quando em Navios Aeródromos, ou em decolagem corrida a partir de uma pista. Possui sensores eletroópticos infravermelhos e capacidade de transmissão de imagens em tempo real. Desde 1991, vem sendo utilizado em missões de reconhecimento, tendo sido empregado na Guerra do Golfo e nos conflitos na Bósnia e no Kosovo. A Marinha parou de utilizá-lo em fevereiro de 2002, transferindo suas unidades para os Fuzileiros, que as utilizarão até 2009.



*Fonte: Internet*

#### **Características:**

Peso: 452 libras  
 Comprimento: 14 pés  
 Envergadura: 17 pés  
 Carga útil: 70 libras  
 Teto: 15.000 pés  
 Raio: 100MN  
 Autonomia: 5 horas

### RQ-5 HUNTER

Inicialmente, operado em conjunto pelo Exército, pela Marinha e pelos Fuzileiros. Necessita de uma pista para decolagem e pouso. Possui sensores eletroópticos infravermelhos e capacidade de transmissão de imagens em tempo real. De 1999 a 2002, foi empregado na Macedônia em apoio às operações da OTAN nos Bálcãs. Deverá ser empregado até o ano de 2006.



Fonte: Internet

#### Características:

Peso: 1.600 libras  
 Comprimento: 23 pés  
 Envergadura: 29,2 pés  
 Carga útil: 200 libras  
 Teto: 15.000 pés  
 Raio: 144 MN  
 Autonomia: 11,6 horas

Em processo de desenvolvimento, destacam-se os seguintes modelos: *RQ-4 Global Hawk*, *Broad Area Maritime Surveillance*, *RQ-8 Fire Scout*, *MQ-9 Predator B*, *Dragon Eye* e *UCAV-Navy (X-46/X-47)*.

### RQ-4 GLOBAL HAWK

Utilizado pela Força Aérea, possui capacidade de operar em grandes altitudes, por um longo período de tempo e manter vigilância em uma área de 40.000 milhas quadradas por dia, podendo manter-se em operação por até 32 horas. Dentre outros equipamentos, dispõe de sensores eletroópticos e infravermelhos, *link* de transmissão de dados em tempo real, radar com capacidade de acompanhamento de alvos em movimento (MTI) e guiagem de mísseis.



Fonte: Proceedings

#### Características:

Peso: 26.750 libras  
 Comprimento: 44,4 pés  
 Envergadura: 116,2 pés  
 Carga útil: 1.950 libras  
 Teto: 65.000 pés  
 Raio: 5.400 MN  
 Autonomia: 32 horas

### BROAD AREA MARITIME SURVEILLANCE (VIGILÂNCIA EM GRANDES ÁREAS MARÍTIMAS)

Em dezembro de 2001, o Secretário da Marinha sugeriu a aquisição de uma aeronave não tripulada para cumprir missões de inteligência, vigilância e reconhecimento. Assim sendo, está em desenvolvimento um *UAV* para efetuar vigilância em grandes áreas marítimas. Inicialmente, este veículo

utilizará a célula do *Global Hawk* e possuirá sensores que permitam a realização de patrulhas sobre o mar. Após os testes com esse veículo, iniciar-se-á o desenvolvimento de um outro com todas as características mencionadas e com capacidade de ataque. Estima-se que entre em operação em 2009.

### UCAV-NAVY (X-46/X-47)

O projeto do *UCAV-Navy (X-46/X-47)* está nas mãos da Northrop-Grumman e da Boeing e visa ao desenvolvimento de um veículo com elevada autonomia e que operará a partir dos porta-aviões. Sua missão primária será a de vigilância, mas, também, deverá possuir capacidade de ataque. O custo de desenvolvimento será 50% menor do que o do *F-35*, e metade do custo de operação do *F/A-18C/D*. A sua primeira catapultagem está programada para fevereiro de 2006 e a entrada em operação dar-se-á antes de 2015.



Fonte: Internet

### CONCLUSÃO

Entre 1990 e 1999, os Estados Unidos investiram US\$ 3 bilhões no desenvolvimento de *UAV/UCAV*. Entre 2003 e 2009, serão investidos US\$ 16,2 bilhões. Em números de *UAV*, até 2010, o inventário será quatro vezes maior que em 1980. Qual a razão de tamanho investimento nesses programas? Além daquelas anteriormente citadas, destacam-se a capacidade de cumprir múltiplas missões, o baixo custo em relação a uma aeronave e a redução das perdas de tripulações em combate. Não há dúvidas de que os *UAV/UCAV* mudarão o futuro da guerra.

Outros países compreenderam a importância do emprego desses meios e vêm desenvolvendo suas capacidades de operação com aeronaves não tripuladas. Atualmente, cerca de 30 países estão desenvolvendo e fabricando mais de 250 modelos de *UAV*. Outros 41 países operam cerca de 80 modelos, empregando-os, principalmente, em missões de reconhecimento. Dentre esses, destacam-se a França e a Alemanha, que empregaram com sucesso o *UAV CL-289* na Bósnia e no Kosovo. ✽

#### Características:

Peso: 29.000 libras  
 Comprimento: 34pés  
 Envergadura: 50 pés  
 Carga útil: 5.500 libras  
 Teto: 40.000 pés  
 Raio: 1.500 MN  
 Autonomia: 12 horas

#### Referências:

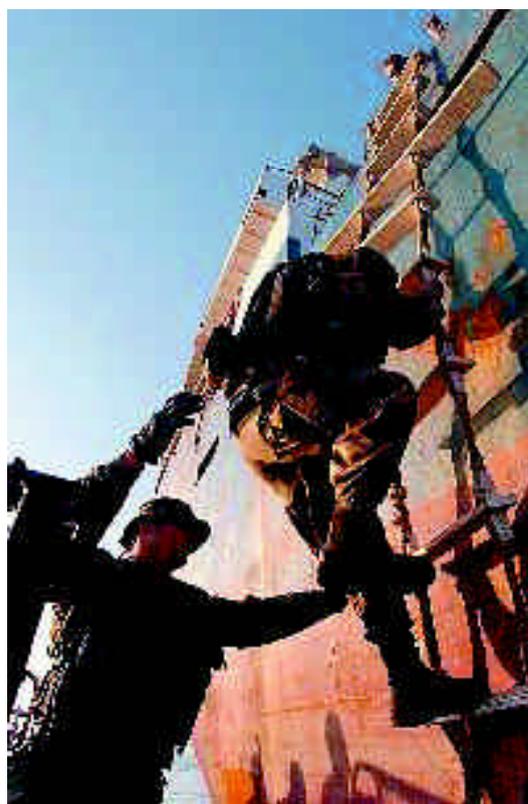
*Global Defence Review 2003*  
*Proceedings/September 2003*  
*Defense News / November 2002*  
*UAV Roadmap – Ministry of Defence 2002*

## O Controle de Área Marítima (CAM) e a *Maritime Interdiction Operation (MIO)*

CF José Carlos Batista Ferreira

A edição de 2003 da *Revista Passadiço* apresentou um artigo sobre o CAM no qual foi abordada a sua importância dentre as demais tarefas básicas do Poder Naval, especialmente devido à sua ênfase no emprego de meios de superfície. No citado artigo, foi apresentado um trecho intitulado “Uma experiência junto à OTAN” (Operação TAPON/98), para elucidar um exemplo de Operação com relevante emprego de Regras de Comportamento Operativo (REC). Foi visto que a condução das REC durante as ações em situação de crise, quando a postura tática não indicava o engajamento imediato, ocorria com o emprego de procedimentos como os *shadowing*, *tatletale*, *marking*, *contermarking*, *harassment* ou uso de Grupo de Visita e Inspeção e Grupo de Presa (GVI/GP). Neste artigo em pauta veremos que durante a condução das *MIO – Maritime Interdiction Operation* – os citados procedimentos são extremamente usuais, dentre os quais podemos ressaltar o uso do GVI/GP. Tais operações são conduzidas por Forças Navais Multinacionais, capitaneadas pela USN, e têm o propósito de negar o acesso de navios e embarcações a um porto específico, para importação e exportação de determinados produtos, tidos como contrabando, para especificada(s) nação(ões), tudo definido por resolução da ONU.

A condução de um CAM ao prever a possibilidade do emprego de Operações de Bloqueio ou, em situação



Fonte: Proceedings

Abordagem convencional de navio mercante

mais peculiar, a condução das Patrulhas Costeiras, requer uma capacidade de planejamento e condução de procedimentos similares aos empregados em uma interdição marítima. As *MIO*, cujos procedimentos básicos constam da publicação EXTAC1012 – *Maritime Interdiction Force Procedures*, são



Exercício de abordagem por *fast-rope*

estabelecidas como orientações dentre as quais encontram-se também aquelas aplicadas às inspeções e táticas para abordagem (essenciais para nortear as ações do GVI/GP). Tais experiências têm um vasto conhecimento a ser agregado à cultura de CAM.

Conscientes dessa importância, serão apresentadas nesse artigo atividades de *MIO* realizadas por outras marinhas, observações feitas pela MB durante a Operação Unitas 45/2003 e suas analogias com o CAM, no ambiente de superfície, e os aprendizados que teriam aplicação em nossa Marinha.

#### AS MIO E SEU EMPREGO

AS *MIO* foram idealizadas pela USN e empregadas por meio de resolução do Conselho de Segurança da ONU (UNSCR) para impor ao Iraque sanções por ocasião da 1ª Guerra do Golfo, iniciada após a invasão do Kuwait por aquele país. Seu emprego perdura desde agosto de 1990 até os dias de hoje, verificando o tráfego mercante e de embarcações ainda no Golfo Pérsico, na Campanha *Iraq Freedom*. Teve sua aplicação expandida para outros pontos estratégicos, a exemplo da *MIO* efetuada nas proximidades do Canal do Panamá, realizada pela USN, a pedido do governo panamenho e, durante as ações desenvolvidas por Força Naval Multinacional (FNM), no decorrer do conflito na Bósnia, também por resolução da ONU. Para manutenção de seu nível de adestramento nesse tipo de operação, cuja aplicabilidade tem-se mostrado num crescente, a USN tem conduzido diversos exercícios durante as comissões que realiza com marinhas amigas, a exemplo das comissões UNITAS.

#### A EXPERIÊNCIA MULTINACIONAL NO GOLFO

“Era um pouco antes da meia-noite, no Golfo Pérsico, quando entrei no Centro de Operações de Combate (COC) do *USS Cushing*. Como esperava, a noite prometia ser intensa de atividades. A aeronave orgânica *Seahawk* reportava o movimento das embarcações suspeitas e as transmitia por imagens de infravermelho, conduzindo bem sua faina. Observava-



*A presença ostensiva de navios de guerra assegura a MIO do CAM quanto ao seu aspecto dissuasório*

se claramente que as embarcações movimentavam-se em grupo e que transportavam material, logo, eram ilegais, pois somente os super-petroleiros que estavam integrados ao programa *Oil for food*, eram considerados legais de acordo com as sanções impostas pela ONU. O maior esforço despendido pela Força de Interdição Marítima (nossa tradução para *Maritime Interdiction Force – MIF*) nos últimos 12 meses foi para tornar difícil a execução de contrabando de óleo.

durante o ano de 2002, no Golfo. Força esta multinacional, composta por navios das Marinhas da Inglaterra, do Canadá, da Austrália e do Kuwait. Nesse mesmo relato, o Oficial comentou as dificuldades advindas da necessidade de um alto nível de prontidão e vigilância para a detecção, abordagem e inspeção das embarcações contrabandistas, especialmente aquelas que tinham sua origem no Khor Abd Allah, um estuário onde se localizam os maiores portos petrolíferos do Iraque. Os NM e as embarcações consideradas ilegais eram encaminhadas para uma área de fundeio denominada *Comiskey*, onde eram realizadas maiores averiguações, a fim de definir a necessidade de sua apreensão.

Como pôde ser observado, a Marinha da Austrália teve uma participação marcante nas *MIO* no Golfo Pérsico, assim como a Marinha britânica. Essas Marinhas, em suas publicações doutrinárias, *BR 1806 – British Maritime Doctrine* e *Australian Maritime Doctrine*, enquadram as *MIO* dentro da doutrina de emprego do Poder Naval chamada de *Constabulary Application of Maritime Power*, que prevê o emprego de forças militares para a implementação do direito interno e internacional ou de mandatos, como as Resoluções da ONU, em que o emprego da força deve



*Contêineres sendo vistoriados em MIO realizada no Golfo, por equipe da Marinha americana*

Mas os contrabandistas dificultaram, em muito, a condução da *MIO*. Suas embarcações utilizavam-se de defesas improvisadas, como tapumes em vigias e soldas em portas estanques nos conveses externos, portas de acesso à Praça de Máquinas e a compartimentos internos trancadas, uso de graxa e óleo nos conveses e corrimãos etc. As equipes de abordagem da MIF precisaram desenvolver técnicas para se oporem às dificuldades impostas.” Esse relato é do Comodoro James Goldrick, Oficial da Marinha australiana, que comandou a MIF

ser mínimo e só realizado como último recurso. Neste contexto, as *MIO* são normalmente realizadas dentro da categoria das Operações de Imposição da Paz (*Peace Enforcement*). Desse modo, tal postura pode estar enquadrada para emprego do Poder Naval na Marinha do Brasil, nos moldes da “imposição de sanções ou embargos”, como descrito na Doutrina Básica da Marinha (DBM).

Outra interessante experiência de agosto de 2003, foi relatada no artigo *Aboard USS Chosin*, da revista eletrônica *Military Connections*, pelo Capitão Mark Kellam, comandante do Grupo Tarefa 55.1 da *MIF* em operação, também no Golfo Pérsico. Na ocasião, contava com meios da Guarda Costeira americana, bem como da Grã-Bretanha, Polônia, Holanda e Espanha, que teriam sido empregados, na ocasião, em *MIO* realizada nas proximidades do porto de Umm Qasr (Iraque). De acordo com o relato do citado oficial, podemos identificar os seguintes aspectos mais relevantes quanto aos procedimentos pertinentes ao emprego do GVI/GP:

- Havia três equipes para condução das tarefas de visita e inspeção, a bordo do *USS Chosin*. As primeiras duas equipes executavam patrulhas, reveesando-se de quatro em quatro horas, mas não abordavam as embarcações. Essa tarefa era realizada pela terceira equipe, que efetuará a visita e inspeção, caso julgado necessário pelas equipes de patrulha.

- O Grupo de Visita e Inspeção (e/ou Presa – GVI/GP) era dividido em três equipes: uma equipe de segurança e duas de inspeção, com dois oficiais, um encarregado e outro ajudante.

- A equipe era composta por oito homens. Duas equipes para inspeção com dois homens cada.

Dois militares da equipe de segurança. As equipes de inspeção contavam ambas com um oficial encarregado e outro ajudante e a de segurança com outro par de oficiais.

- A equipe de segurança reuniu todos os membros

da embarcação na proa. A primeira equipe a embarcar foi a de inspeção número um. Começaram pelas partes mais altas da embarcação, verificando o passadiço, realizando a investigação inicial de segurança (ISI). Esse procedimento requer rapidez nos movimentos pela embarcação, para certificar-se de que não há um tripulante escondido em qualquer lugar, ou qualquer atividade suspeita em andamento.

- A segunda equipe de inspeção é responsável pelas Praças de Máquinas. Verifica a quantidade de combustível existente a bordo e exatamente

o tipo da carga que transporta. Terminando a sua ISI, a equipe dois de inspeção retorna ao convés principal.

- Uma vez isolada a tripulação e encerrada as buscas por contrabando ou atividades suspeitas, o Oficial encarregado falará ao Mestre, ou ao Comandante da embarcação, definindo quanto à necessidade ou não de sua apreensão.

Os procedimentos acima descritos deixam clara a necessidade de que os grupos envolvidos, tanto de segurança quanto de inspeção, tenham plena capacidade de operar em ambientes confinados e hostis, para os quais estão preparados os componentes do nosso Grupo Especial de Retomada e Resgate de Mergulhadores de Combate (GERR-MEC). Normalmente, este grupo é empregado sob forma de destacamento de militares do Grupamento de Mergulhadores de Combate (GRUMEC).

*Os procedimentos acima descritos deixam clara a necessidade de que os grupos envolvidos, tanto de segurança quanto de inspeção, tenham plena capacidade de operar em ambientes confinados e hostis, para os quais estão preparados os componentes do nosso Grupo Especial de Retomada e Resgate de Mergulhadores de Combate (GERR-MEC).*

## OBSERVAÇÕES SOBRE A UNITAS 45/03

Durante a Operação UNITAS, realizada a partir de setembro de 2003, foi promovida uma *MIO*, observada pela Fragata Defensora. Participaram dessa comissão meios de diversas Marinhas, como a Fragata Heroína, o NApLog Patagônia e o Submarino Santa Cruz (Argentina), Fragata Montevideo (Uruguai), Fragata Robert G. Bradley (EUA), Fragata Montero (Perú), Fragata Alvaro de Bazán e NApLog Patiño (Espanha). Para a condução das operações em pauta, foi simulada uma situação de crise que envolveu uma FNM e uma FN de um país fictício, ao sul da província de Buenos Aires. A FNM teve como missão impedir a chegada, por via marítima, de qualquer tipo de armamento, contribuindo, assim, com o embargo determinado por resolução da ONU.

Para o cumprimento de sua missão, foi decidido pela realização de uma *MIO*, em que a FNM inspecionaria todos os navios mercantes (NM) com destino ao golfo de San Matias, simulados pelos NApLog Patagônia e NApLog Patiño, e, caso fosse observada presença de carga proibida, de acordo com a resolução da ONU, seria determinada a diversão do NM infrator. A *MIO* planejada previa a abordagem dos NM dentro de uma área marítima, estipulada pela citada resolução, utilizando embarcações miúdas e/ou helicópteros (*fast-rope*). A atividade é bastante similar àquelas relativas aos Grupos de Visita e Inspeção e Grupos de Presa. Entretanto, foi observado o emprego de Forças Especiais por parte das unidades da Argentina e do Peru. Durante a condução destas atividades, foi observado que a USN enfatizava a utilização de lanchas em detrimento dos helicópteros, que eram preservados para seu emprego operativo específico.



Fonte: USNavy

Durante a execução da *MIO*, foram gerados vários eventos que tinham como propósito submeter os Comandantes a situações onde o engajamento era iminente. Entretanto, as REC condicionavam e restringiam as ações das FN. Ocasionalmente, meios de Superfície foram designados para acompanhar NM com carga geral (inclusive a Fragata Defensora). Embora esse acompanhamento não estivesse previsto no planejamento inicial, configurou-se uma excelente oportunidade para constatar a dificuldade de viver sob condições de ataque iminente e sob rígidas regras que impediam a iniciativa das ações. Nessa ocasião, foi claramente percebido que as REC impostas à FNM restringiam suas ações às atividades relativas à *MIO*, proibindo qualquer tipo de engajamento, exceto em

*Durante a execução da MIO, foram gerados vários eventos que tinham como propósito submeter os Comandantes a situações onde o engajamento era iminente. Entretanto, as REC condicionavam e restringiam as ações das FN.*



Fonte: Proceedings

autodefesa, antes da verificação do conteúdo das cargas dos NM. Nessas situações, houve troca de comunicações em VHF entre navios das Forças envolvidas: OTAN e, simuladamente, do país-alvo da MIO. Estas comunicações foram usadas como parte das ações de inquietação, algumas delas com ameaça explícita (procedimento típico de *harassment*). Houve ainda tiros simulados de canhão na proa de NM, quando este era solicitado a parar, e argumentava não estar ciente de qualquer resolução internacional. Helicópteros fizeram sobrevôo em navios de guerra, os quais, supostamente poderiam engajá-lo em autodefesa; entretanto, as REC relacionavam uma série de ações antes do ataque propriamente dito (fonia, *track* com os radares dos sistemas de armas etc.), o que restringia a ação imediata. Estas situações representaram e tornaram patente o constante dilema do comandante no gerenciamento de decisões, estas muitas vezes situadas entre o necessário cumprimento das REC e a responsabilidade de autodefesa. Tal dificuldade intensificou-se quando envolveu os submarinos.

Esta experiência mostrou a importância dos aprendizados colhidos e da necessidade de nosso constante adestramento em atividades que se relacionam diretamente com a nossa capacidade de condução de um CAM, que, analisando-se com ênfase no controle do ambiente de superfície, requer uma capacidade elevada de:

- . Compilação do quadro tático;
- . Controle Naval do Tráfego Marítimo (CNTM);
- . Emprego de doutrinas de GVI/GP; e
- . Domínio da elaboração e aplicação das REC.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando-se o que foi dito neste artigo, pode-se verificar a incontestável importância das experiências colhidas para o desenvolvimento de qualificações, típicas das MIO, com o propósito precípuo de nos manter habilitados na condução do CAM. Ou seja, para tal qualificação, ensejamos: o exercício do CNTM, a execução de exercícios para planejamento e aplicação de REC e a prática e o aprimoramento do GVI/GP, com emprego efetivo da capacitação do GERR-MEC no âmbito da Esquadra.

Finalmente, destaca-se, do que foi entendido do presente artigo, que, em caso da necessidade de emprego efetivo do GVI/GP, especialmente nas situações em que é esperado um comportamento hostil da embarcação visitada, dois aspectos devem ser analisados:

- a manutenção do adestramento e aprestamento dos GVI/GP de cada um dos navios da Esquadra; e
- a disponibilização de um núcleo de GERR-MEC, adestrado e aprestado, com a atribuição de compor um GVI/GP quando ativado.

Isso, para que se possa definir a postura a ser adotada, e a que poderia receber maior ênfase, de modo a podermos fazer frente a essa demanda com maior eficiência. ✖



# Abrigo do Marinheiro (AMN)

O Abrigo do Marinheiro tem o propósito de promover, dirigir, incentivar e colaborar com as iniciativas e eventos de caráter cultural, assistencial e social, dedicados aos oficiais, praças, servidores civis e pensionistas da Marinha do Brasil, extensivos aos respectivos dependentes.

Principais Projetos  
Sociais do AMN na  
área do Rio de Janeiro:

**Pequenos Grumetes**

**Adolescer**

**Educação**

**Segundo Idioma**

**Balcão Naval**



Seguros:

**Vida**

**Automóveis**

**Saúde**

**Emergências Médicas**

**Funeral**

**Residencial**

**Acidentes Pessoais**

Departamento de Serviços Sociais do Abrigo do Marinheiro - Prédio do SASM -  
Complexo do 1º Distrito Naval - Praça Mauá - Centro. Tel: 2104-6933  
Site: [www.abrigo.org.br](http://www.abrigo.org.br)  
Email: [abrigo@abrigo.org.br](mailto:abrigo@abrigo.org.br) / [balcao@abrigo.org.br](mailto:balcao@abrigo.org.br)

# ATIVIDADES DA ESQUADRA



Esquadrex2004



Lançamento de míssil Aspide



NAe São Paulo na Esquadrex 2004



Cerimônia de Passagem do Comandante-em-Chefe da Esquadra, presidida pelo Comandante de Operações Navais, Almirante-de-Esquadra Rayder Alencar da Silveira, quando o Almirante-de-Esquadra Miguel Angelo Davena passou o cargo ao Vice-Almirante Carlos Augusto Vasconcelos Saraiva Ribeiro.



IAM-2004



Comandante-em-Chefe da Esquadra, Vice-Almirante Saraiva Ribeiro - NAe São Paulo - Esquadrex 2004



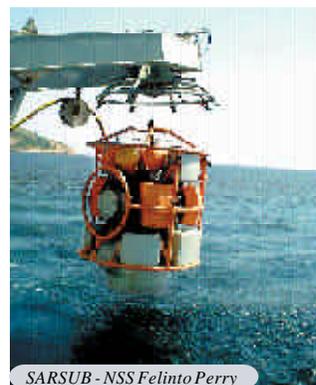
Visita do Comandante da Marinha



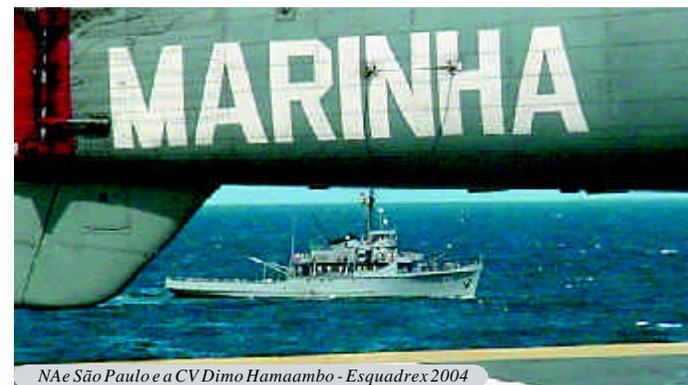
Visita do Exmo. Sr. Presidente da República



Passex NAe São Paulo e USS Ronald Reagan



SARSUB - NSS Felinto Perry



NAe São Paulo e a CV Dima Hamaambo - Esquadrex 2004



Fast-rope - Esquadrex 2004



*A partir da metade da década de 90, as Marinhas de Guerra de diversos países, em especial a Marinha dos EUA, passaram a desenvolver projetos para a aplicação de novas tecnologias a bordo dos seus navios, as quais estariam pautadas, principalmente, na informatização e automação de sistemas.*

*No âmbito da Marinha dos EUA, o projeto foi batizado de Smart Ship e teve como principais metas a redução das tripulações e a diminuição dos custos de manutenção/ operação dos navios.*

*No tocante à redução das tripulações, o principal desafio esteve baseado na seguinte questão: Como reduzir a tripulação de um navio de guerra, sem que sua capacidade de controlar e combater avarias e, conseqüentemente, seu poder combatente fossem afetados?*

## ***Smart Ships:*** **novos conceitos** **em controle de avarias**

*CT Pedro Hugo Teixeira de Oliveira Junior*

### **O PROJETO SMART SHIP**

Em 1995, a Marinha dos EUA iniciou as atividades do *Projeto Smart Ship*, tendo escolhido o *USS Yorktown*, um cruzador da Classe *Ticonderoga*, para servir como “plataforma” de aplicação de novas tecnologias e doutrinas.

Durante o período de modernização do *Yorktown*, ocorrido em 1996, foram implantadas as seguintes inovações:

. *Integrated Bridge System (IBS)*: Sistema aplicado à manobra do navio, à detecção de contatos-radar e ao planejamento e cumprimento de derrotas baseadas em cartas eletrônicas com atualização de posição (DGPS) a cada 15 segundos.

. *Integrated Condition Assessment System (ICAS)*: Sistema de controle da propulsão e máquinas auxiliares. O sistema permite o controle dos equipamentos, a análise dos parâmetros de funcionamento e a predição de avarias, bem como o controle de consumo de combustível.

. *Damage Control Quarters (DCQ)*: Sistema automatizado de Controle de Avarias. Provê informações e comunicações, em tempo real, às diversas estações do CAV, ao COC e ao Passadiço, por meio da rede interna de computadores (LAN).

. *Machinery Control System (SMCS)*: Controle dos sistemas de propulsão e geração/distribuição de energia. Permite, além da monitoração e do controle dos equipamentos, o treinamento de avarias operacionais, por meio da inserção de dados correspondentes a situações de avarias, com a conseqüente atuação de alarmes e simulação dos reflexos nos demais equipamentos que compõem o sistema.

. *Wireless Internal Communication System (WICS)*: Sistema de comunicação sem fio.

. *Fiber Optic Ship Wide Area Network (FOSWAN)*: Extensa rede de fibra ótica responsável pelo tráfego de informações dos sistemas de controle acima descritos.

. Além da implantação dos sistemas acima, diversos circuitos de vigilância e monitoração eletrônica, baseados no uso de câmeras e sensores, foram instalados nos compartimentos sensíveis de bordo, reduzindo a necessidade de guarnecimento por pessoal da tripulação.

Mediante estudos realizados com base no projeto *Smart Ship*, concluiu-se que a redução das tripulação deveria estar baseada na implantação das tecnologias

anteriormente descritas e em um criterioso processo de reavaliação do guarnecimento das estações.

A partir da análise das diversas estações e dos setores de bordo, várias alterações foram implantadas, no que diz respeito ao guarnecimento de pessoal, dentre as quais destacam-se:

. Passadiço: redução de mais de 50% do pessoal, com a extinção de postos de serviço, a princípio considerados indispensáveis, tais como: vigia, auxiliar do Oficial de Serviço, mensageiro etc., além do incentivo ao uso do sistema de “piloto automático” sempre que possível.

. CIC: redução de cerca de 50% do pessoal, a partir da instalação do Sistema AEGIS.

. CCM: redução de mais de 50% do pessoal, passando as Praças de Máquinas a operarem desguarnecidas, com o controle e o monitoramento de todos os

equipamentos sendo efetuado, exclusivamente, a partir do CCM, por meio de computadores interligados ao sistema SMCS. A necessidade de guarnecimento e realização de rondas periódicas nas Praças de Máquinas e demais compartimentos por parte do pessoal de serviço foi descartada.

Os processos adotados para a redução das tripulações contemplaram outros aspectos, tais como: alteração da sistemática de confecção e distribuição de rancho a bordo, aperfeiçoamento da manutenção preventiva por parte das bases navais com a redução do emprego de pessoal para correção de avarias etc.

Ao final do período de modernização, segundo fontes não oficiais, observou-se uma redução de cerca de 10% da tripulação do *Yorktown*, representada pelo corte de, aproximadamente, quatro oficiais e 40 praças, passando a tripulação do navio, originalmente de cerca de 375 militares, a ser composta por, aproximadamente, 330 militares.

*“...diversos circuitos de vigilância e monitoração eletrônica, baseados no uso de câmeras e sensores, foram instalados nos compartimentos sensíveis de bordo, reduzindo a necessidade de guarnecimento por pessoal da tripulação.”*

Após o processo de modernização, durante as provas de mar realizadas em dezembro de 1996, uma falha no sistema operacional (*software*) ocasionou a perda da energia a bordo e a falha do sistema de propulsão do navio, tendo o *USS Yorktown* de retornar à Base de Norfolk, onde permaneceu atracado até que o problema fosse corrigido.

Este fato representou um grande obstáculo à aceitação do programa *Smart Ship*, provocando o início de diversas discussões acerca da grande dependência do navio de sistemas informatizados, os quais seriam passíveis de falhas, além de críticas relativas ao sistema operacional implantado.

Apesar das críticas, a Marinha dos EUA prosseguiu com os testes, considerando o *USS Yorktown* apto para operação, em meados de 1997, após um *deployment* de cinco meses na região do Caribe, quando o navio foi submetido a diversas condições de emprego e verificações de requisitos operacionais.

Como ensinamento acerca dos problemas ocorridos no *USS Yorktown*, ficou a determinação para manutenção de *backups* manuais dos sistemas vitais, de forma a manter a segurança do navio em caso de falha dos sistemas eletrônicos.

Segundo informações não oficiais, o custo para implementação do programa no *USS Yorktown* foi de cerca de US\$ 8 milhões, possibilitando uma economia de cerca de US\$ 25 milhões por ano, incluindo os custos de manutenção, rancho, pagamento de pessoal etc.

O projeto *Smart Ship* foi considerado um sucesso pela Marinha dos EUA, tendo sua aplicação sido estendida à grande maioria dos navios da Classe *Ticonderoga*, bem como a outras classes de navios.

#### A CLASSE ZUMWALT

Segundo a Marinha dos EUA, o ápice da aplicação do Programa *Smart Ship* ocorrerá a partir do comissionamento do primeiro navio da Classe *Zumwalt DD(X)*, previsto para o início da próxima década. O projeto prevê uma infinidade de inovações tecnológicas, sendo a tripulação desta nova classe de

navios composta por, no máximo, 95 militares, caracterizando uma considerável diminuição de pessoal, se comparada com as tripulações, de cerca de 300 homens, empregadas nos navios com as mesmas características, atualmente em serviço na Marinha dos EUA.

É previsto o emprego de inúmeros sistemas de automação, baseados em sensores e *software/hardware* de última geração, os quais estariam totalmente integrados e baseados em sistemas de fácil operação.

Assessoria técnica baseada em terra e suporte de treinamento *on line*, 24 horas por dia, via satélite, são previstos para a condução dos equipamentos, solução de avarias e adestramento do pessoal de bordo.

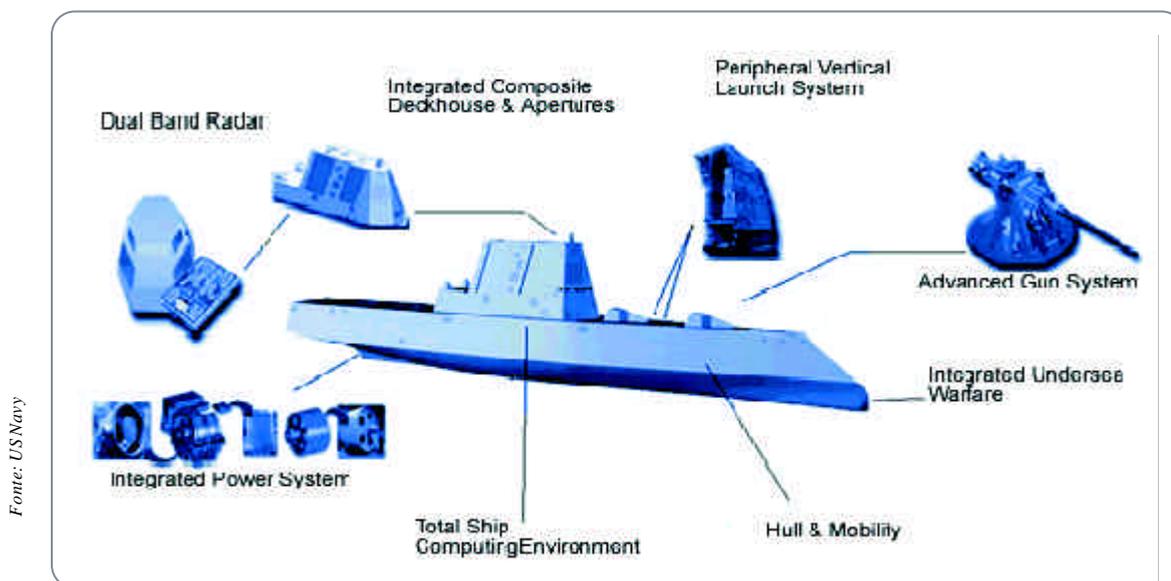
A propulsão destes navios será baseada em conjuntos compostos por elementos de força (motores/turbinas) e geradores, sendo estes responsáveis pela produção de energia para acionamento de motores elétricos acoplados aos hélices, dispensando a presença de eixos de grandes dimensões e engrenagens reductoras. A instalação de diversos grupos motores/geradores em diferentes seções do navio permitirá maior flexibilidade ao sistema de propulsão e, sobretudo, maior capacidade de resistência a avarias. Outro objetivo deste sistema de propulsão seria a redução de ruídos com a conseqüente melhora da assinatura acústica do navio.

De acordo com o projeto, as linhas de casco e superestrutura dos *DD(X)* serão baseadas no uso maciço da tecnologia *stealth*, empregada em aeronaves, visando à redução de sua detecção radar.

No âmbito do Controle de Avarias, além do emprego de novas tecnologias e doutrinas, cogita-se o uso de dispositivos robóticos para a extinção de incêndios e outras tarefas relacionadas ao CAV.

#### NOVA DOCTRINA DE CAV

Historicamente, a doutrina de CAV adotada pela grande maioria das Marinhas de Guerra, teve como base os ensinamentos colhidos durante a Segunda Guerra Mundial, sendo que, durante as décadas que



Projeto DD(X) Classe Zumwalt

se seguiram, novas tecnologias foram desenvolvidas com o objetivo de aperfeiçoar equipamentos e materiais, porém, poucas alterações foram observadas no tocante à organização do CAV.

A Marinha dos EUA, com base nas inovações implementadas a bordo dos *Smart Ships* e na análise das situações críticas e de combate em que seus navios estiveram envolvidos nos últimos anos, passou a desenvolver uma nova doutrina de CAV, adotando o *ex-USS Shadwell* como “campo de provas” para novas tecnologias e táticas de Controle de Avarias.

A análise destes dados culminou, em agosto de 2003, com a disseminação de uma nova doutrina de CAV para os navios de guerra americanos.

A principal alteração baseou-se no estabelecimento de novas condições de guarnecimento dos navios quando da ocorrência de sinistros:

– *Flying Squad* – pequeno grupo de emprego imediato, composto por especialistas em Controle de Avarias, responsável pelo controle de sinistros de pequenas proporções.

– Condição II de CAV – prevê o guarnecimento do reparo de CAV responsável pela área em que se encontra o sinistro em apoio ao *Flying Squad*. Os procedimentos

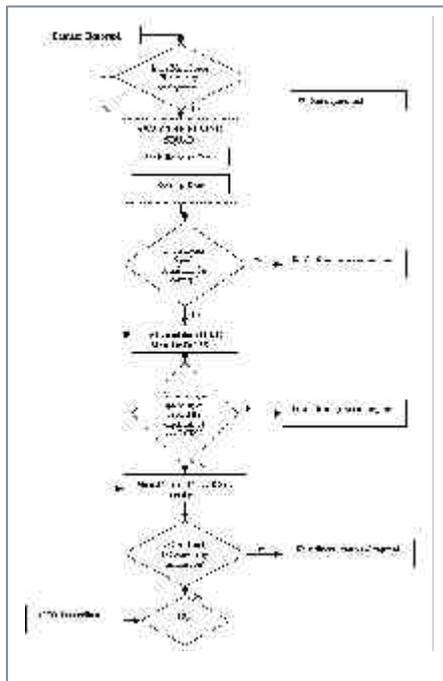
de isolamento mecânico (incluindo a condição ZULU de fechamento do material) e de isolamento elétrico são adotados somente na área do sinistro ou conforme necessário. Esta condição tem como objetivo permitir um significativo aumento da quantidade de pessoal disponível para o CAV, sem grandes prejuízos ao funcionamento dos demais setores e sistemas.

– Condição I – determinada pelo comandante por motivos táticos ou no caso de sinistros de grandes proporções, em que o guarnecimento da Condição II de CAV não seja suficiente.

Tais alterações tiveram como principal objetivo permitir que, taticamente, os navios continuassem o cumprimento de suas missões possibilitando, aos comandantes, flexibilidade na análise da situação e na escolha da quantidade de pessoal a ser empregada no Controle de Avarias.

#### NOVAS TECNOLOGIAS NO CONTROLE DE AVARIAS

Diversas tecnologias, cuja aplicação no Controle de Avarias tem sido testada em navios de guerra, já possuíam amplo emprego em navios mercantes, havendo, no entanto, que se considerar um importante

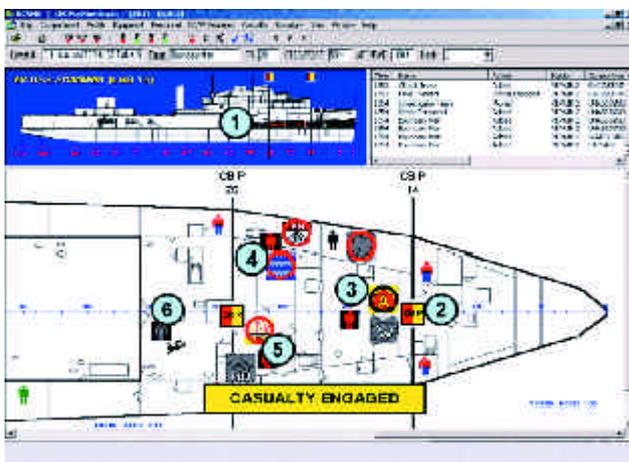


Fonte: Internet

Fluxograma de condições de prontidão para combate a avarias

diferencial: o fato de os navios de guerra estarem submetidos a situações de combate. Dentre estas novas tecnologias, podemos destacar:

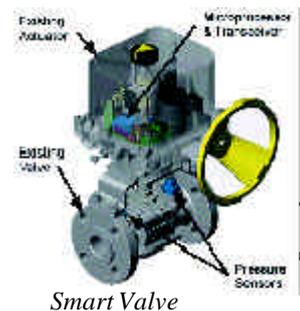
– **DCAMS (Damage Control Action Management Software)** – Software de gerenciamento e monitoração das ações de Controle de Avarias adotado pela Marinha dos EUA. Similar ao SISCNAV instalado nas Fragatas Classe *Niterói* modernizadas.



Tela do DCAMS

– **Water Mist** – Sistema Fixo de Combate a Incêndio, acionado automaticamente por meio da atuação de sensores de fumaça ou temperatura, no qual a água, sob pressão, é aplicada em forma de névoa.

– **Smart Valve** – Válvula dotada de microprocessador, capaz de, por diferença de pressão, identificar avarias em redes e válvulas, atuando, automaticamente, de modo a fechar a válvula mais próxima ao trecho avariado. Tem por objetivo minimizar os riscos de alagamento e reduzir o tempo necessário para segregação de redes.



Fonte: Internet

– **Wireless LAN** – Rede interna do navio, dotada de sensores e microprocessadores, baseada na troca de informações por meio de ondas de rádio criptografadas. Tem como principal vantagem a redução dos riscos de perda de dados em caso de sinistro, uma vez que independe de cabeação para a troca de informações.



Wireless LAN

– **Sensores de Integridade de Casco** – Sensores instalados em todo o casco do navio e interligados à rede de computadores, capazes de determinar a localização e as dimensões de rombos provocados por projetos. Os dados fornecidos baseiam-se na interpretação das ondas de choque que se propagam através do casco no momento do impacto. O sistema tem como objetivo fornecer dados imediatos acerca das condições de

estabilidade e fluabilidade do navio, vazão de água através do rombo, área afetada etc.

– **Sistema de “Presença Virtual”** – Sistema composto por diversos micro-sensores eletromecânicos instalados em um único compartimento e capazes de gerar informações acerca de temperaturas, pressões, aceleração e vibração, estando interligados a um processador por meio de rede *wireless* (sem fio). A presença de diversos sensores tem como objetivo o descarte de dados espúrios e maior segurança em caso de avarias dos sensores. O sistema tem como objetivo a redução da quantidade de pessoal para guarnecimento e inspeção de compartimentos, principalmente, os afetos ao setor de máquinas.

– **Sistema de Monitoração de Pessoal** (*Personal Status Monitor – PSM*) – Sensores em forma de “cinto” interligados a um sistema que permite determinar a localização de todo o pessoal a bordo. O sistema, segundo o fabricante, tem a capacidade de identificar acidentes de pessoal a partir de informações do estado de saúde de cada usuário.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços recentemente relatados e das inúmeras possibilidades de emprego de novas tecnologias, alguns questionamentos relativos ao CAV permanecem em pauta:

– As novas tecnologias resistirão fisicamente a situações reais de combate?

– Como garantir a confiabilidade dos sistemas baseados em rede de computadores e tecnologia *wireless* diante de “vírus de computador” ou Contramedidas Eletrônicas?

– Em situações de emergência, até que ponto o estresse, atuando sobre os operadores dos diversos sistemas, poderá vir a bloquear o simples *click* de um *mouse* responsável, por exemplo, pela operação do sistema de combate a incêndio em uma grande área do navio?

– A que riscos os navios estarão submetidos, em caso de falhas nos sistemas vitais, tais como propulsão e controle de avarias, ou em situações em que a perda de energia a bordo seja mais duradoura que a capacidade dos *no-breaks* e bancadas de baterias?

– Até que ponto as doutrinas que prevêm treinamento e atuação direta de pessoal no combate a avarias poderão ser totalmente substituídas por sistemas automatizados?

– Qual a melhor forma de avaliar e proceder a transição, considerando-se que a redundância no emprego simultâneo de novas e antigas doutrinas causará uma demanda ainda maior de pessoal?

– Em contrapartida, até quando deve-se resistir à aplicação de sistemas automatizados, e de atuação imediata em favor do emprego de técnicas passíveis de falhas e interferências humanas?

Estas e outras perguntas somente serão respondidas pelo tempo, mediante situações em que os navios estiverem submetidos a condições reais de emergência a bordo, ou a partir de evidências obtidas no “Estado da Arte”.

Os mais empolgados com as inovações, ora empregadas, consideram a possibilidade de, no futuro, serem construídos navios de guerra não tripulados, monitorados e controlados via satélite, não havendo mais a possibilidade de “baixas” de pessoal durante os engajamentos. Já os mais cautelosos, prevêm um retrocesso à tendência dos *Smart Ships*, a partir do momento em que estes navios vierem a ser submetidos a situações de combate, e forem verificadas falhas nos sistemas e nas doutrinas, causando perdas materiais e humanas.

Sem considerarmos as divergências acerca do tema, é latente a tendência de que, nas próximas décadas, seja crescente o emprego da automação e de sistemas informatizados a bordo de navios de guerra, passando o fator humano a estar, cada vez mais, associado ao gerenciamento de dados e, sobretudo, ao processo de tomada de decisões.

Diante desta realidade, é evidente a necessidade da formação e manutenção de tripulações cada vez mais qualificadas e capazes de operar, manter e reparar sistemas baseados em tecnologias de crescente complexidade.

O único conceito que permanece imutável é o da necessidade de tripulações treinadas e motivadas de forma a, sob quaisquer circunstâncias, estarem aptas a **“MANTER O MÁXIMO PODER COMBATENTE DO NAVIO”**. ☼

# EVENTOS DO CAAML



Mostra de Pessoal por ocasião da apresentação do CMG Garrone



Assunção do CMG Garrone



Passagem de Comando. Assume interinamente CMG Ornelas



CIAs na V-31



Visita do Comandante da Marinha



Visita do Comandante da Marinha da Turquia



IAM - 2004



Visita do COMEMCH ao GRUCAV



Visita da ADESG-MG



Combate a incêndio no GRUCAV



Visita do FOST (Flag Officer Sea Training

## Troféu Dulcineca

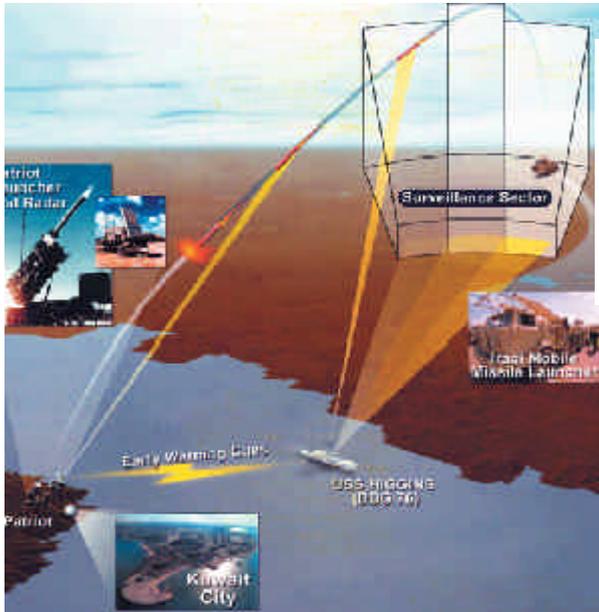


*Instituído em 1978, o Troféu Dulcineca é o coroamento de um ano de esforços em cursos e adestramentos de Combate a Incêndio e Controle de Avarias. Após uma acirrada disputa, sagrou-se campeã do Troféu Dulcineca a FragataBosisio.*



A cerimônia de entrega foi presidida pelo então Comandante-em-Chefe da Esquadra, Vice-Almirante Miguel Angelo Davena. Naquela ocasião, o reparo de CAV do navio efetuou uma demonstração de Combate a Incêndio.





## *Deployment* em período de conflito: um depoimento pessoal

CC Luis Filipe Rabello Freire

Fonte: USN

USS Higgins exercendo a função de early warning

Ao chegar em San Diego, no dia 2 de janeiro de 2002, fui designado para a Fragata Thach – FFG 43, Classe *Oliver Hazard Perry*. Esta Fragata fazia parte do *COMDESROM Seven – Destroyer Squadron Commander*. O Esquadrão era composto dos seguintes navios: USS Higgins (DDG-76), USS Benfold (DDG-65), USS Milius (DDG-69), USS Valley Forge (CG-50), USS Fletcher (DD-992), USS Thach (FFG-43) e o Submarino Columbia.

O *Deployment* teve duração de sete meses e foi realizado no Golfo da Arábia, como é chamado o Golfo Pérsico pelos americanos.

Sáímos de San Diego no dia 2 de novembro do ano de 2002, e regressamos no dia 2 de junho de 2003. Seguimos em direção ao golfo, fundeando em Hong Kong e Singapura. Chegando ao Golfo, fizemos o papel de navio guarda do *Comiskey* (área onde os navios que estavam demandando ou voltando do Iraque são mandados fundear para que se possa fazer a visita e a inspeção pelo pessoal de bordo). Para se ter uma idéia, houve ocasiões em que estávamos com trinta navios na área do *Comiskey*. Esta área era uma circunferência,

localizada a sessenta milhas do Iraque e com um diâmetro de dez milhas. Os navios a serem inspecionados ficavam na área, até a sua liberação.

A equipe que faz a inspeção é composta por doze militares, sendo um o oficial responsável. Todos com uma pistola 9mm e com rancho para um dia. Neste *Deployment*, as equipes não tiveram de dormir nos navios inspecionados, devido ao perigo de sabotagem. As inspeções eram feitas do nascer ao pôr-do-sol. O deslocamento ao navio a ser inspecionado era feito pela lancha de bordo e o navio da Marinha americana permanecia nas proximidades, para dissuadir reações adversas.

Depois desta fase, a Fragata Thach fez o papel de navio escolta dos navios da coalizão. Ficávamos no Estreito de Hormuz escoltando os navios da Coalizão que estavam entrando ou saindo do Golfo da Arábia.

Por último, antes do regresso para a Base de San Diego, a Fragata Thach fez o papel de *Plane Guard* (o navio fica a 170° relativos do porta-aviões, à distância de mil jardas) e *Shot Gun* (o navio fica entre o porta-aviões e o “inimigo”, à distância de duas mil jardas). Operamos com os porta-aviões USS Constellation (CV 64), USS Abraham Lincoln (CVN 72), USS Kitty Hawk (CV 63) e USS Nimitz (CVN 68).

Todo o trânsito com o porta-aviões, quando em cobertura, foi realizado em alta velocidade, em torno de 30 nós por hora, e sempre com o porta-aviões em

um setor diferente do ZZ. À noite, todos os navios ligavam as luzes de navio “mercante” ou ficavam totalmente às escuras.

A guerra teve seu início no dia 19 de março de 2003, e desta data até sairmos da área de hostilidades, permanecemos fazendo *Plane Guard* e *Shot Gun*. Enquanto a Fragata Thach exercia esta função, o USS Higgins (DDG 76), do mesmo esquadrão, exercia a função de *Early Warning*.

No dia 14 de abril, o número de navios na área era de 189, sendo 101 dos EUA e 88 da Coalizão. A Coalizão era formada pelos navios das seguintes Marinhas: americana, inglesa, polonesa, australiana, a de Bahrain, canadense, grega, japonesa e a do Qatar. Operamos com todas as Marinhas da Coalizão.

A tripulação estava dividida em duas partes chamadas de *Gold* e *Blue*. O serviço era de 12 em 12 horas.

Por diversas vezes, os navios tiveram de utilizar as máscaras contra gases por mais de nove horas. O cansaço, o estresse, suplantavam o receio de um ataque com armas químicas e biológicas!

O reabastecimento em alto-mar era feito com as Marinhas australiana, canadense, japonesa e a do Reino Unido. Fazíamos reabastecimento de três em três dias, pois tínhamos de ficar sempre com 80% de combustível. Os reabastecimentos, em geral, eram feitos com navios da Marinha americana e japonesa.

As duas maiores preocupações na área do Golfo eram as minas e os chamados *Go Fast* (lança rápida). Para combater estas duas ameaças, foram colocados mais dois militares na função de vigia (na proa do navio). O pessoal que dormia abaixo da linha d’água estava autorizado a dormir no convés 02 e 03.

Qualquer embarcação a menos de 500 jardas e em alta velocidade, em direção ao navio, a ordem era destruir!

No dia 19 de abril, começou o regresso ao Porto de San Diego, parando em Darwin (Austrália) e no Havaí. Durante o nosso período no Golfo, atracamos em Bahrein, não sendo permitida a licença fora da Base Naval Americana, e no Qatar, onde não houve licença.

Antes de terminar o *Deployment*, fui destacado por cinco dias no CV Constellation, onde pude presenciar os lançamentos e pousos das seguintes aeronaves: Tomcat (F-14), Hornet (F-18), Prowler (EA-6B), Viking (S-3B) e Hawkeye (E-2C).

## CONCLUSÕES

A guerra começou na madrugada do dia 19 de março, com o lançamento de onze *Tomahawk Land Attack Cruise Missiles* (TLAM). Os lançamentos foram realizados pelas seguintes plataformas: USS Cowpens (CG 63),

USS Donald Cook (DDG 75), dois submarinos nucleares, USS Milius (DDG 69) e USS Bunker Hill (CG 52), estes dois últimos faziam parte do mesmo esquadrão da Fragata Thach.

Nos primeiros três dias da guerra, foram lançados 400 TLAM; e no período definido como guerra, pelo presidente norte-americano, foram lançados um total de 800 TLAM.

O *Tomahawk Land Attack Missile* é do tipo *fire and forget*. Tudo o que os navios americanos e ingleses tinham de fazer era programar e lançar. Os navios podem até “*fire and forget*” o Tomahawk, mas o regime de Saddam Hussein jamais os esquecerá!!!!



USS Milius ao lançar  
míssil Tomahawk

# *Concurso de Fotografias do CAAML 2004*



**1º LUGAR** ▲

---

2º SG-MO Ivon Ferreira Dias



**2º LUGAR**

---

SO-ET Valmir Nunes Santana



**3º LUGAR**

**1º SG-ET Odair Amancio Freire**





**MENÇÃO HONROSA**

---

**1º SG-ET Odair Amancio Freire**



**MENÇÃO HONROSA**

---

**CC Osvaldo Peçanha Caninas**

# MENÇÃO HONROSA

---

1º SG-ET Odair Amancio Freire



# Navio de Socorro - 2003



## Navio-Patrolha Gravataí

No último dia 17 de agosto, foi entregue pelo Comandante do Segundo Distrito Naval, Vice-Almirante Álvaro Luiz Pinto, o *Prêmio de Navio de Socorro do Ano de 2003* ao Navio-Patrolha Gravataí.

Desde a sua incorporação, em 17 de fevereiro de 2000, é a primeira vez que o meio mais novo de nossa Marinha recebe tão honrosa distinção.

O título de *Navio de Socorro do Ano* foi instituído pelo Comando de Operações Navais para consignar o mérito do Navio de Socorro e Salvamento que mais se destacar no cumprimento de suas tarefas e em reconhecimento que as tarefas de Socorro e Salvamento exigem grande esforço de suas tripulações.

Durante o ano de 2003, o navio realizou missões de Socorro e Salvamento, dentre as quais destacaram-se, em 11 de junho, o SAR ao Navio Mercante *Maersk Venice* e, em 4 de novembro, o SAR ao Navio Mercante *Admirar Duckling*.

Sediado em Salvador e subordinado ao Comando do Segundo Distrito Naval, foi construído no estaleiro alemão Peene-Werft, localizado na cidade de Wolgast, situada às margens do rio Peene, teve sua quilha batida no dia 26 de agosto de 1999. Em 6 de dezembro de 1999, atracou pela primeira vez no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, tendo sido incorporado à Marinha do Brasil em 17 de

fevereiro de 2000. No dia 22 de março de 2000, o navio atracou na Base Naval de Aratu, seu atual porto-sede.

Seu nome homenageia a cidade do estado do Rio Grande do Sul cortada pelo rio Gravataí, do tupi-guarani *Carau-ata-y*, cujo significado é “rio dos gravatás”, sendo o primeiro navio de nossa Marinha a ostentá-lo.

Nesses quatro anos de serviço ativo, o aguerrido “Taz do Leste” alcançou a marca de 285,5 dias de mar e 49.646,3 milhas navegadas em missões de Socorro e Salvamento, Patrulha Costeira, Inspeção Naval e apoio às operações da Esquadra.

Além disso, o navio vem recebendo, consecutivamente, o Prêmio Contato Distrital desde a sua incorporação e subordinação ao Comando do Segundo Distrito Naval em 2000, 2001, 2002 e 2003.

A dedicação, o entusiasmo e a abnegação incansável desses bravos marinheiros do *Gravataí* remontam o nosso brioso passado, os quais honra o valente Sinal do Almirante Barroso – “O Brasil espera que cada um cumpra o seu dever” – e este honroso Prêmio Socorro 2003 revigora o lema do nosso “Taz do Leste”: “Quanto mais suarmos na paz, menos sangraremos na guerra. Bravo Zulu!” ☸

# Tecnologia Naval para Produtos e Serviços de Qualidade



Construção e reparo de meios navais, integração de sistemas de combate, fabricação de munição de médio e grosso calibres, sistemas digitais, guerra eletrônica e apoio logístico integrado.



## Naval Technology Applied to Quality Products and Services

*Naval Shipbuilding and Repair, Systems Integration, Ammunition Production of Medium and High Calibers, Digital Systems, Electronic Warfare, Integrated Logistic Support.*

Empresa Gerencial de Projetos Navais  
Edifício 8 do AMRJ - 3º andar - Ilha das Cobras  
Cep.: 20091-100 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil  
Tels.: (21) 2253-4000 / 3849-6855 / 2253-6666 Fax: (21) 2233-5142  
E-mail: emgepron@emgepron.mil.br Site: www.emgepron.mil.br

**EMGEPRON**  
EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS

# Salvamento na Amazônia



*Fig. 1 – Vista da balsa encalhada no Baixo do Espadarte.*

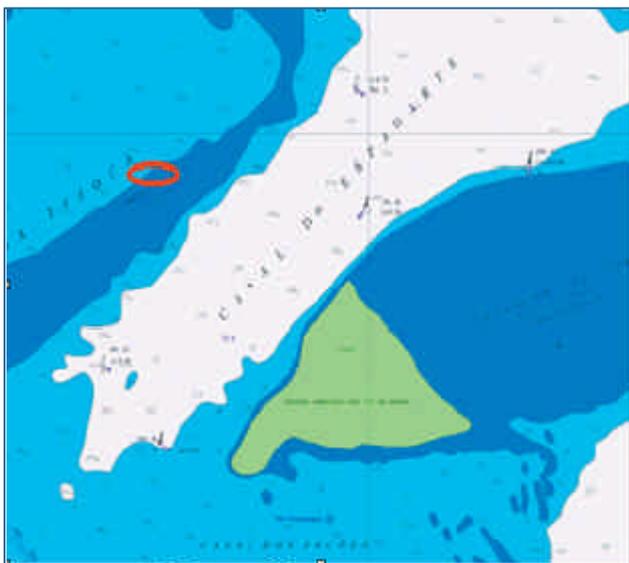
*CT Glauco Calhau Chicarino*

As ações de Salvamento compreendem três tipos básicos de tarefas – Rebocar, Desencalhar e Reflutuar – cabendo, ainda, modernamente, uma quarta: desobstruir portos, canais navegáveis e vias de acesso. Apesar de encontrarmos, no setor civil, empresas especializadas nessas ações, com vasto histórico em intervenções bem-sucedidas, material especializado, estrutura e *know-how*, cabe à MB manter-se capaz de planejar, executar e coordenar ações de Salvamento

de material adequadas aos seus meios. Neste ramo, apesar de não se desejar que acidentes aconteçam, devemos, na medida do possível, aproveitá-los para adquirir conhecimentos e manter o adestramento. Com esse objetivo, a Divisão de Socorro e Salvamento do CAAML, subordinada ao Grupo de Controle de Avarias, foi deslocada para Belém-PA no dia 14 de dezembro de 2003, a fim de acompanhar, a bordo do RbAM Alte. Guilhem, acionado como Navio de Salvamento (NSalv), o Desencalhe da balsa TS-1.

## O ENCALHADO

Antigo casco de *supply-boat*, na conversão para balsa, teve suas máquinas, equipamentos e superestrutura removidos, de modo a aumentar a capacidade de carregamento. Na ocasião do encalhe, ocorrido no Banco do Bragança (também conhecido como Baixo do Espadarte), no dia 30 de novembro de 2003, transportava dois transformadores para a usina hidrelétrica de Tucuruí, a partir do porto de Santos. Avaliados em R\$ 12.000.000,00 e pesando cada um 230 toneladas, os transformadores foram construídos na cidade de São Paulo e viajavam inertizados com nitrogênio. Tais fatos, por si só, já possibilitariam avaliar a importância da operação, e a eles foram acrescidos fatores econômicos, típicos do setor de prestação de serviços, com a atuação das seguradoras da carga e da embarcação. Caso a pressão positiva do nitrogênio caísse a um valor nominal limite, a carga deveria voltar às fábricas na cidade de São Paulo, cabendo, aí, todas as variáveis de custo do transporte, tanto marítimo quanto terrestre. A proximidade do fim do ano e a necessidade de descarregar a carga antes das Festas incluíram, ainda, a premência de tempo na operação.



*Detalhamento do local de encalhe*



*Vista de proa do encalhado*

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE OPERAÇÕES

Localizada nas proximidades da ilha dos Guarás, (carta 313), a área possui marés de natureza semidiurna com amplitude média de 3,0 metros. As correntes de maré no canal do Espadarte podem atingir uma intensidade de até 4,5 nós, por ocasião das sizígias. O banco do Bragança é sinalizado, ficando descoberto a  $\frac{1}{4}$  da baixa-mar e arrebetando na preamar. A tença é areia. Abaixo da camada de areia, encontramos, nos estuários de rios e no fundo de baías, lama. Na região do encalhe, a lama encontrada abaixo da camada de areia possui um alto poder de sucção, desaconselhando o fundeio.

## O PLANO DE SALVAMENTO

Uma vez verificada a adequabilidade do emprego do RbAM Alte. Guilhem na operação de desencalhe, restava ao Oficial de Salvamento, comumente chamado na MB de OFSALVO, elaborar um plano de salvamento para executar o desencalhe. Alguns fatores influenciam diretamente na elaboração deste plano. São eles:

. **Navio sinistrado.** Não havendo danos ao casco, o mesmo permanecia estaqueado, não requerendo medidas ativas de controle de avarias por parte do NSalv. Apesar de permanecer no “seco” por ocasião da baixa-mar, a balsa possuía um valor de tonelagem de encalhe plenamente compatível com o meio a ser empregado. A carga embarcada somente poderia ser retirada *in loco* por meio de uma cábrea especial, na época atracada no Rio de Janeiro. Para movimentá-la para a área de operações, seriam necessários 27 dias, a um custo proibitivo. Devido à ação de piratas, a balsa encontrava-se sem energia, tendo sido totalmente pilhada. O NSalv somente poderia contar com seus próprios equipamentos. Não havia nenhum material potencialmente poluidor ou perigoso a bordo, fato que contribuiu sobremaneira para a elaboração do plano. Qualquer dano ao meio ambiente é levado em consideração em fainas desta envergadura, principalmente numa área tão sensível quanto a Amazônia.

. **Condições do encalhe.** Plenamente favorável à operação, o encalhe havia ocorrido numa rampa de areia. Em outros tipos de fundo, tais como pedra ou coral, seria preciso lastrar o sinistrado para evitar que o movimento do mar afetasse a estanqueidade do casco. Porém, caso a permanência fosse prolongada, havia o risco de o casco alquebrar.

. **Facilidades logísticas.** Próxima a uma região desabitada da Amazônia Legal, não havia nenhum tipo de apoio de terra a uma distância razoável. Eventuais necessidades de pessoal ou material durante a faina seriam supridas em Belém, onde, no porto, havia uma cábrea atracada com a maior capacidade de içamento vertical de 200ton, ineficaz nessa operação. Um Batalhão de Engenharia do Exército, localizado em Santarém-PA, poderia suprir a demanda por explosivos, úteis, caso o sinistrado obstruísse um canal, via de acesso ou entrada de porto.

Uma vez esgotados os fatores acima, efetuados os cálculos de estabilidade e verificada a força de tração necessária ao desencalhe, optou-se pelo método de arrastamento do encalhado para águas mais profundas,

aliado a uma remoção de parte do solo existente na proa do encalhado. Fatores como premência de tempo, segurança da faina e economia de recursos anularam outras alternativas como a dragagem ou abertura de um canal no meio do banco de areia, aluguel e traslado da cábrea proveniente do Rio de Janeiro e, até mesmo, o descarte do meio.

Uma vez decidido o método de desencalhe, faltava confirmar o levantamento hidrográfico da área e preparar o encalhado, assim como definir o dispositivo a ser utilizado na puxada do mesmo.

A Lancha Balizadora Denébola, subordinada ao Serviço de Sinalização Norte (SSN-4), já havia produzido uma folha de bordo com as sondagens obtidas na primeira semana de dezembro que se mostrou adequada ao planejamento e à execução da faina.

Na preparação do dispositivo, fundamental foi o recebimento e o embarque de nova andaina de material de marinharia. Durante a tentativa de desencalhe realizada na primeira semana de dezembro, o material empregado, já com algum tempo de uso e visivelmente deteriorado, mostrou-se inadequado. Foram providenciados e embarcados no NSalv uma cabresteira de cabo de aço de 2" de diâmetro, feita sob encomenda e adquirida pelo armador para ser utilizada no encalhado, uma aducha especial com 440m de cabo de fibra de polipropileno com circunferência de 12", proveniente do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, além de diversos outros cabos de fibra e elementos de ligação, adquiridos pelo armador ou encontrados no Paiol de Salvamento do Com4ºDN.

O dispositivo a ser utilizado consistiria, do encalhado ao NSalv, na cabresteira de cabo de aço de 2" unida a 25m de cabo de fibra de 15" de circunferência dobrado pelo seio e protegido com sapatilhos funcionando como *shock-line* para prover elasticidade e 400m de cabo de aço de reboque.

Durante os dias seguintes, a situação de maré estaria mais favorável, com maiores amplitudes de preamar, fazendo com que se adotasse o dia 17, tendo como reserva o dia 18, como o dia em que seria realizada a operação de desencalhe.

## A PASSAGEM DO DISPOSITIVO

De acordo com o planejamento inicial, sugerido pela firma *Smit Salvage*, que havia sido acionada pela seguradora da embarcação para auxiliar no planejamento e na execução do desencalhe, seria desejável o fundeio do NSalv em frente à posição do encalhado, a uma distância de 400m, para a passagem do dispositivo. No entanto, a opção de realizar a faina com o navio mantendo posição sob máquinas foi adotada pelo Comandante da Cena de Ação em virtude do fundeio na área ser desaconselhável, aliado ao fato de o navio ter perdido um ferro na tentativa de desencalhe anterior. A passagem do dispositivo teria de ser feita como num reboque sem energia, onde uma patesca seria montada na proa do rebocado para retorno do cabo de leva. Utilizando-se do auxílio do rebocador de pequeno porte que vinha rebocando a balsa desde Santos e que ficou à disposição do Comandante da Cena de Ação, foi tentado durante a manhã e tarde do dia 17, realizar a passagem do dispositivo ao encalhado. Os 400m de cabo de aço mais o *shock-line*, sob a ação dos fatores ambientais reinantes na área de operações, deixaram o dispositivo muito pesado. Após partir o cabo de leva, foi realizada, então, uma alteração na composição do dispositivo, a fim de deixá-lo mais leve. O mesmo passaria a ser composto pela cabresteira de cabo de aço de 2", a essa altura já vestindo o encalhado, pela aducha especial com 440m de cabo de fibra de polipropileno de 12", vindo do AMRJ e, aproximadamente, 100m de cabo de aço do RbAM, de modo a aumentar a distância ao banco e dar maior conforto à manobra. Após sucessivas tentativas, ao final do dia, o rebocador auxiliar conseguiu se aproximar e passar o dispositivo ao encalhado.

## A PUXADA

Momento crítico do desencalhe, a puxada deve ser feita de forma gradual e, sob variadas direções, num cone aproximado de 60°. Neste instante, os fatores ambientais devem ser utilizados a favor do NSalv. A puxada foi realizada contra a corrente, com o auxílio do rebocador auxiliar que mantinha o NSalv em posição, testando



*O início da puxada, dia 18 às 13:30h*

sempre que necessário. Com a finalidade de introduzir variáveis que facilitem a movimentação do encalhado, a puxada deve ser realizada durante a corrente de maré de enchente, e antes ainda do estofa da preamar. Agitando o fundo, tenderíamos a reduzir o efeito de sucção e estaríamos mais perto de quebrar o atrito estático. Correntes de maré, marolas produzidas artificialmente por embarcações velozes, tipo botes e lanchas, arrebatção e variação da direção da puxada pelo NSalv, têm o objetivo de fazer surgir o atrito dinâmico em detrimento do estático. Menor em cerca de 25%, o atrito dinâmico será notado quando o encalhado começar a se mover. Tão logo o encalhado comece a se movimentar, a direção da puxada deve ser mantida até a reflutuação total do encalhado.

## CONCLUSÃO

O propósito da missão, realizar o desencalhe da Balsa TS1, foi atingido. O material empregado, o método de desencalhe, os cálculos realizados e o meio mostraram-se adequados. Conforme exposto na introdução, acidentes não são desejados, porém, quando ocorrerem, é de suma importância que o segmento de Salvamento da MB se faça presente. Ainda que existam empresas civis especializadas no ramo, não se pode esperar que elas atuem num Teatro de Operações Marítimo sob ameaça. ✖

# Sistema de extinção de incêndio com neblina d'água de alta pressão: um substituto aceitável dos agentes gasosos?

*CC Hércules Pedrosa Lemos*

## INTRODUÇÃO

O Protocolo de Montreal, em 1987, foi o ponto de partida para a eliminação dos agentes extintores danosos ao meio ambiente, como os compostos halogenados. Em 1992, a Organização Marítima Internacional (IMO) emitiu uma emenda ao regulamento para proteção contra incêndio da Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), que proibiu o uso de novos sistemas de Halon nos navios.

Como a água não está sujeita a restrições ambientais, os pesquisadores começaram a estudar como ela poderia ser usada em alternativa aos agentes extintores gasosos que danificam a camada de ozônio. Ao mesmo tempo, a IMO iniciou a regulamentação para determinar a instalação de pulverizadores nos navios de passageiros. Isso sustentou o esforço de fabricantes em desenvolver novos esguichos e equipamentos, aplicáveis a sistemas de supressão de fogo, para se obter um borrifo de água muito fino, atualmente chamado de névoa d'água.

O desenvolvimento de normas para assegurar o desempenho adequado de sistemas de névoa d'água para proteção contra incêndio evoluiu paralelamente com o desenvolvimento comercial de equipamentos. No ano de 2003, a Associação Nacional de Proteção contra Fogo (NFPA), nos EUA., tinha publicado sua terceira edição da NFPA 750, Norma para Sistemas de névoa d'água para proteção contra incêndio.

Na Europa, o Comité des Européen Normes (CEN), Comitê Técnico TC 191, traçou uma norma similar à NFPA 750 para guiar os projetos e a aprovação desses sistemas e seus componentes. A IMO continua refinando seus protocolos de testes para as aplicações marítimas. Estes incluem a Resolução A.800 para acomodação, espaço público e áreas de serviço; a Circular MSC 913 para sistemas de aplicação local em praça de máquinas e casa de bombas; e as Circulares MSC 668 e 728 para sistemas de inundação total para praça de máquinas. Laboratórios de padronização como Factory Mutual (FM Global), Underwriters Laboratories, Inc. (ULI), nos E.U.A., e Verband der Schadenversichen (VdS), na Alemanha, têm formalizado os protocolos para os testes de fogo e emitiram aprovações para equipamentos. Estes padrões e protocolos de testes são os fundamentos da indústria de névoa d'água.

## TECNOLOGIA

A NFPA 750 define a neblina de alta pressão como névoa classe 1 (uma gota com tamanho entre 50-120 $\mu$ m), que normalmente é descarregada em alta velocidade, alcançada com pressões abaixo de 140bar com o uso de bombas de alta pressão ou cilindros de gás.

A combinação do tamanho certo da gota, sua distribuição e a alta velocidade assegura uma penetração eficiente e rápida, possibilitando o resfriamento das chamas e dos gases da combustão.

Existem diferentes tipos de pulverizadores e cabeças de borrifo de neblina de alta desenvolvidos para

aplicações específicas, com unidade modular de bombas específica, visando a obter um melhor custo-benefício e uma fabricação mais simples, bem como o desenvolvimento contínuo de componentes para os sistemas de redes, assegurando maior facilidade no uso e uma rápida instalação no local.

A utilização de esguichos com pequenos orifícios nos pulverizadores e nas cabeças de borrifo facilita o entupimento por partículas sólidas, caso as redes e as unidades de bomba permitam a introdução ou formação de contaminantes, sendo, portanto, estabelecidos, após passarem por contínuos e severos testes, rigorosos procedimentos de limpeza.

#### ATUAÇÃO DO SISTEMA

O sistema extingue o fogo por três mecanismos primários:

- . Resfriamento;
- . Depleção de Oxigênio (Inertização) – Abafamento; e
- . Bloqueio do Calor Irradiante.

A eficiência do resfriamento e da inertização dependem da área da superfície evaporada; já a eficiência no bloqueio do calor irradiado depende, principalmente, do número de gotas. Todos os três mecanismos são otimizados pelo pequeno tamanho das gotas, quando a área da superfície e o número de gotas, por volume de água, são grandes. Quando o diâmetro de gota é diminuído por um fator de dez, o número de gotas é aumentado por um fator de mil e a área da superfície por um fator de dez, para um mesmo volume de água.

A tabela 1 apresenta a taxa de vaporização da névoa classe 1 de, aproximadamente, 400 vezes o borrifador convencional, o que afeta diretamente na capacidade de resfriamento e inertização do sistema.

#### Resfriamento

A propriedade mais importante da água como supressor é sua capacidade de resfriamento: a vaporização da água pode absorver uma energia maior que 2MJ/kg, o que é muito superior a qualquer supressor concebível. Devido à taxa de evaporação muito alta, o resfriamento dos gases é instantâneo, o resfriamento das estruturas é menos abrupto e, em certas aplicações como invólucros de turbinas, as superfícies são intencionalmente resfriadas suavemente, a fim de prevenir qualquer rachadura na estrutura.

#### Depleção de Oxigênio (Inertização) – Abafamento

A vaporização também inertiza a atmosfera – o volume de água se expande mais de 1.700 vezes quando vaporizado – e essa inertização tem efeito local: a concentração de oxigênio é mais baixa onde a temperatura é alta. E as temperaturas mais altas são encontradas nas chamas e na sua proximidade.

#### Bloqueio do Calor Irradiado

O terceiro mecanismo de supressão principal não está baseado na vaporização, mas em pequenas gotas, que, como tal, bloqueiam efetivamente o calor irradiado. Com uma cortina de névoa d'água, o pessoal pode permanecer próximo ao fogo sem sentir um calor

Comparação do Tamanho da Gota	Tamanho da Gota(médio µm)	Taxa de Vaporização	Nº de Gotas
 Borrifador convencional	> 1.000	1	1
 Névoa classes 2 e 3	300	10	40
 Névoa classe 1	50	400	8.000

Tabela 1

Capacidade de Proteção Contra Incêndio	Gás Inerte	Halo-Carbono	CO2	Borrifador Convencional	Neblina de Alta
Extinção de incêndio	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Resfriamento dos gases	Não	Não	Não	Não	Sim
Bloqueio do calor irradiado	Não	Não	Não	Não	Sim
Lavagem da fumaça	Não	Não	Não	Não	Sim

Tabela 2

intenso. Esta propriedade possibilita ao pessoal, que está combatendo, aproximar-se do foco do incêndio, além de prover uma proteção efetiva contra danos estruturais.

#### COMPARAÇÃO DE CAPACIDADE DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Uma das maiores vantagens desse sistema está na sua versatilidade, podendo substituir quase todos os outros agentes/sistemas de supressão, dos sistemas de inundação total a gás aos sistemas convencionais de borifado de água.

A tabela 2 apresenta as capacidades de proteção contra incêndio desse sistema, comparado aos outros tipos principais de tecnologias de supressão de fogo:

1) Os sistemas gasosos somente extinguem o incêndio se a estanqueidade do compartimento for mantida.

2) Os sistemas de borifado de água convencionais são projetados para controlar ou suprimir incêndios. O mecanismo primário é encharcar, de forma que o fogo não se alastre. Os sistemas de névoa de alta, entretanto, são capazes de extinguir incêndio em combustível líquido ou pulverizado.

#### Resfriamento dos Gases

O pequeno tamanho da gota significa uma vaporização eficiente da água, conduzindo a uma alta absorção e um resfriamento dos gases da combustão, prevenindo o surgimento do *flashover* e de uma re-

ignição. Os agentes gasosos não resfriam os gases da combustão, e as gotas dos borrifadores convencionais são muito grandes para vaporizar depressa.

#### Bloqueio do Calor Irradiado

Este princípio baseia-se no efeito bloqueador de pequenas gotas d'água, funcionando como uma cortina protetora.

#### Lavagem da Fumaça

Nos testes realizados foi observada a capacidade de lavagem das partículas de fumaça e dos gases tóxicos, por atrito com as gotas da névoa, em uma variedade de cenários diferentes de incêndios.

#### ACEITAÇÃO PARA APLICAÇÃO MARÍTIMA

##### Acomodação e Áreas de Serviço

O sistema de neblina de alta satisfaz as exigências contidas na Resolução A.800 e foi concebido para prover um nível de proteção contra incêndio, conforme previsto na SOLAS II-2/12 para acomodação, espaço público e áreas de serviço em navios de passageiro.

#### PRAÇA DE MÁQUINAS

##### Inundação Total

O sistema de neblina de alta foi considerado um arranjo alternativo para praça de máquinas conforme previsto na SOLAS II-2/7.

Uma praça de máquinas classe 1 pode ser protegida com apenas cinco cabeças de borrifo montadas no teto. Em praças de máquinas maiores, o sistema pode ser dividido em zonas que podem ser operadas simultaneamente (inundação total) ou uma de cada vez, provendo proteção local (inundação por zona), como descrito a seguir, satisfazendo as exigências contidas nas Circulares MSC 668 e 728.

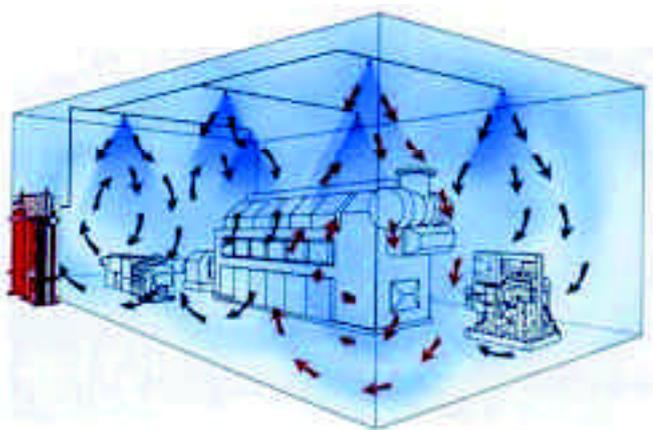


Fig. 1 – Sistema de inundação total

### Proteção Local

Além de um sistema de inundação total, as áreas de alto risco de incêndio em praças de máquinas devem ser protegidas por um sistema fixo de aplicação local, baseado em água, exigido pelo novo regulamento SOLAS II-2/7, em seu parágrafo 7. O sistema de neblina de alta satisfaz as exigências contidas na circular MSC 913 e foi bastante avaliado para estar em conformidade com essas novas exigências. O sistema é extremamente simples e emprega uma cabeça de borrifo montada no teto, com espaçamento máximo de cinco metros. A praça de máquinas inteira pode ser coberta com uma grade uniforme de cabeças de borrifo, dividida em seções apropriadas.

O sistema de aplicação local pode ser auto-suficiente, não necessitando de energia elétrica, ou uma seção do sistema principal de inundação total.

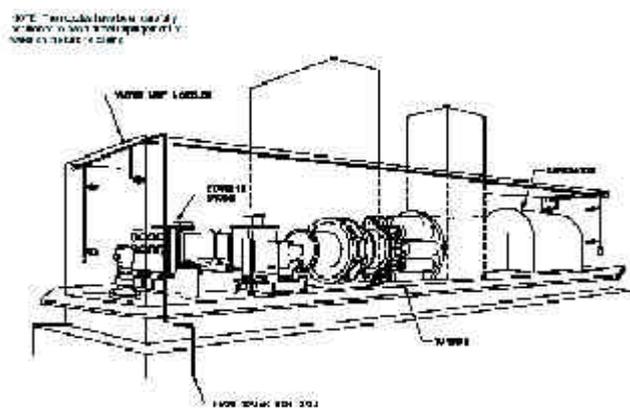


Fig. 2 – Aplicação local

## SISTEMAS

Vários tipos básicos de sistemas foram desenvolvidos para diferentes aplicações na proteção contra incêndio. Todos esses sistemas utilizam pressões de 30-140bar:

- . Sistemas de Neblina de Alta com Pulverizadores;
- . Sistemas de Neblina de Alta de Dilúvio;
- . Sistemas de Neblina de Alta de Aplicação Local; e
- . Sistemas de Neblina de Alta para Lavagem da Fumaça.

## COMPONENTES

Foram desenvolvidos componentes hidráulicos e, em grande parte, miniaturizados, visando obter maior desempenho, simplicidade e facilidade na fabricação, além de unidades modulares de bombas e de cilindros, atendendo a uma maior abrangência, obtendo a flexibilidade requerida ao sistema.

### Pulverizador

O pulverizador é o coração da tecnologia: inclui um adaptador de montagem, corpo do pulverizador, válvula carretel, filtro de água, esguicho e um bulbo de vidro quebrável. Todo pulverizador possui um filtro de alta capacidade para assegurar que nenhuma contaminação possa entupir os esguichos.

A válvula de carretel central é mantida fechada pelo bulbo de vidro de resposta rápida, projetado para quebrar a uma determinada temperatura – normalmente 57° C.

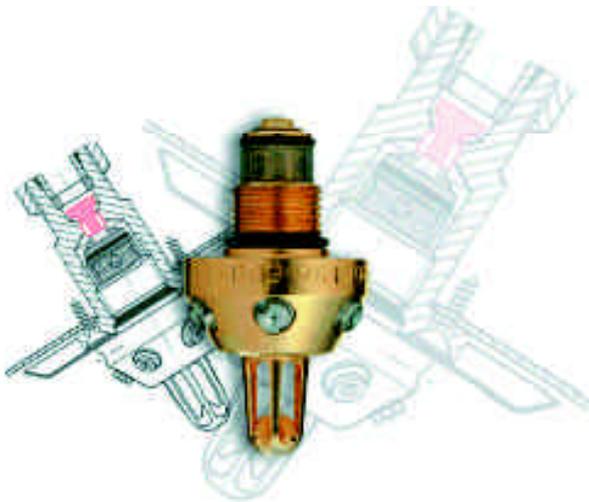


Fig. 3 – Pulverizador de Neblina de Alta

### Cabeça de Borrifo

A cabeça de borrifo é semelhante ao pulverizador, porém não tem uma válvula interna. Inclui um adaptador de montagem, corpo da cabeça de borrifo, filtro de água e esguichos. Toda cabeça de borrifo tem um filtro de alta capacidade para assegurar que nenhuma contaminação possa entupir os esguichos. Cabeças de borrifo diferentes usam esguichos com taxas de fluxo específicas, que são projetados para uso com as diferentes unidades de bombas e cilindros, que dependem da aplicação e do perigo.



Fig. 4 – Cabeça de borrifo de Neblina de Alta

### Unidades de Bomba

Diferentes unidades de bomba são providas em Sistemas de Pulverizadores ou de Dilúvio usados para aplicações específicas de exigências de água e de potência. As unidades sempre incorporam um filtro de 100 microns de alta capacidade na admissão da água, construído em uma armação robusta de aço.

### Unidade da Bomba Elétrica (MPU E SPU)

Unidades de bombas modulares elétricas estão disponíveis para aplicação naval, normalmente incorporam de duas a dezoito bombas separadas. Em alguns casos, um motor elétrico aciona uma bomba; em outros, um motor elétrico aciona várias bombas.



Fig. 5 – Unidade da Bomba Elétrica

### Unidade da Bomba Diesel (MPUD e SPUD)

Caso haja falta de energia elétrica, existe a possibilidade de ser provida uma unidade de bomba diesel, que é compacta, auto-suficiente e possui as mesmas características das unidades de bomba elétrica.

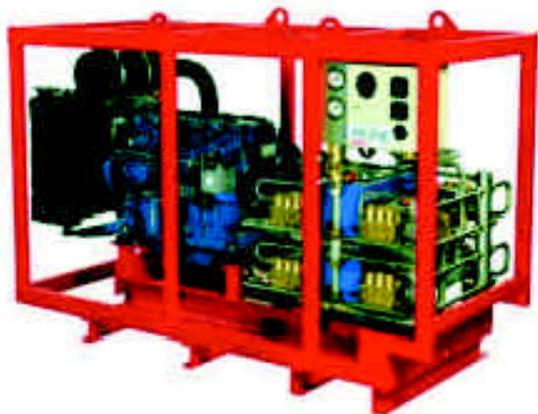


Fig. 6 – Unidade da Bomba Diesel

### Unidade da Bomba a Gás (GPU)

A mais recente inovação é a Unidade auto-suficiente de Bomba a Gás (GPU). Esta unidade consiste de uma bomba do tipo pistão mecânico interconectado, acionado por um cilindro de nitrogênio ou ar pressurizado, conseqüentemente, não há necessidade de energia elétrica para sua operação. Em navios, a água utilizada normalmente é potável e provê a proteção exigida em praças de máquinas e acomodações.



Fig. 7 – Unidade da Bomba a Gás

### Unidade de Cilindro (MAU)

As Unidades de Cilindros (MAU) são aplicadas em pequenas praças de máquinas e nos invólucros de turbina de gás. Estas unidades são modulares, não tendo partes móveis, constituindo de vários cilindros de água sem pressão, e um ou mais cilindros pressurizados com nitrogênio ou ar. O sistema é projetado para prover água por tempo específico. A ativação do sistema pressuriza os cilindros de água numa seqüência controlada, possibilitando a descarga da névoa exigida, por um período entre 10 e 30 minutos, dependendo da aplicação.



Fig. 8 – Unidade de Cilindro

### Válvulas de Seção

As válvulas de seção são fabricadas em bronze e aço inoxidável, são usadas onde uma praça de máquinas é dividida em seções diferentes. Uma válvula dedicada para cada seção é ativada por um sinal elétrico ou pode ser anulada manualmente. São usadas, principalmente, para determinar em qual seção o incêndio está ocorrendo. Incorporam um monitor de fluxo para sinalizar a partida das bombas de alta pressão e uma válvula de teste para simular a ativação de um único pulverizador.

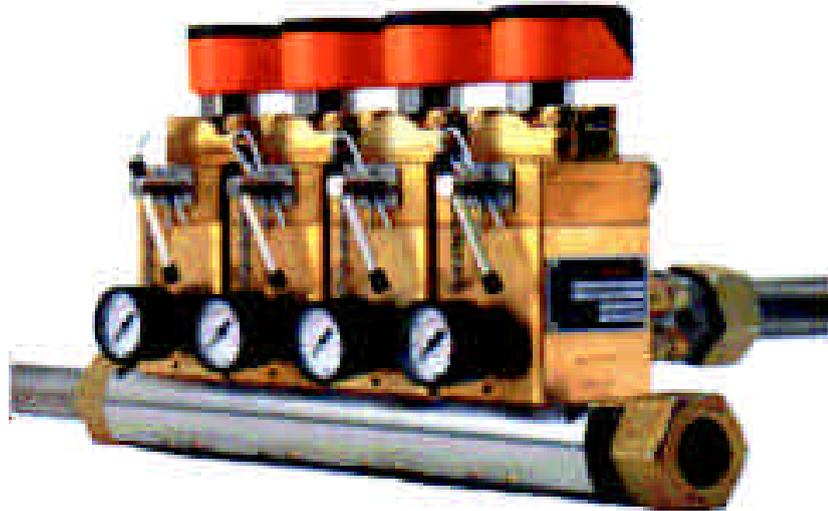


Fig. 9– Válvulas de Seção

### Redes e Acessórios

Em virtude da quantidade de água usada ser consideravelmente menor que o sistema convencional, o sistema utiliza pequenos tubos em aço inoxidável entre 12-38mm (0,5 a 1,5pol.), que, combinado com o uso de acessórios igualmente reduzidos, facilita a instalação e reduz substancialmente o tempo de comissionamento.



Fig.10 – Tamanho dos Tubos

### CONCLUSÃO

Atualmente, todos os elementos estão posicionados para a comercialização da névoa de água como uma tecnologia amplamente aplicável de proteção contra incêndio, na substituição de agentes de supressão gasosos e como um sistema equivalente ao borrifador convencional. O alto custo dos testes de fogo como base de projetos para cada nova aplicação continua sendo um problema para a indústria. Alguns desses custos podem ser eventualmente reduzidos, possivelmente utilizando modelos em computador, mas, para o futuro próximo, não há nenhuma alternativa.

A aplicação nos meios navais vem sendo incrementada e já são encontrados nas praças de máquinas e áreas de acomodações de navios novos ou modernizados, principalmente em embarcações de pequeno porte, como patrulhas e varredores. ✎

#### Referências:

*International Fire Protection (IFP) Magazine*, <http://www.ifpmag.com/content/artic-fs.htm>  
*Marioff Corporation Oy.*, <http://www.hi-fog.com>

## As principais Marinhas do mundo estão se modernizando



*O número de navios das principais Marinhas do mundo diminuiu em 2003. Somente um pequeno número de Esquadras crescerá na próxima década. Novas tecnologias estão sendo introduzidas, mas os navios dotados com essas novas tecnologias não substituirão, na totalidade, os navios mais velhos, que estão sendo aposentados ou vendidos.*

*Esta pesquisa sobre a evolução dos meios das principais Marinhas do mundo, abrange o período compreendido entre janeiro de 2003 e janeiro de 2004.*

## PORTA-AVIÕES

Ao final de 2003, nenhum porta-aviões tradicional de aeronave de asa fixa estava sendo construído fora dos EUA, no entanto, numerosos porta-helicópteros ou porta-aviões de aeronaves de lançamento vertical estão sendo contruídos para as Marinhas de diversos governos.

A Marinha da Índia planeja construir o primeiro de três navios de defesa aérea de 37.500 toneladas, o Vikrant, com previsão de entrega em 2012. Após uma década de negociações, Rússia e Índia chegaram a um acordo de programa de modernização do antigo Cruzador Admiral Gorshkov em porta-aviões, capaz de transportar 16 aeronaves Mig-29k.

O Parlamento francês autorizou a construção de um segundo porta-aviões em 15 de março de 2003, mas o contrato está atrasado dois anos, em parte porque esperam que o custo do navio seja reduzido, desenvolvendo-se um sistema de catapulta mais moderno que o atual; outros acreditam que será possível construir o novo navio em cooperação com a Grã-Bretanha e compartilhar seu emprego. Este porta-aviões deverá ser convencional, mas a DCN, agência francesa de construção naval, acredita ser possível construir um porta-aviões de propulsão nuclear pelo mesmo preço.

O porta-aviões italiano Cavour (ex-Andrea Doria) de 27.500 toneladas, atualmente em construção, deverá ser lançado em 2005 e entregue em 2007, e transportará 8 AV-8B Harrier II, bombardeiros ou helicópteros.

O programa inglês de construção de porta-aviões estava enfrentando dificuldades em finais de 2003, quando o principal contratado, a BAE Systems, revelou que para construir o projeto ganhador de 70.000 toneladas custaria bem mais que o programado. Uma versão de 50.000 toneladas estava sendo preparada às pressas, mas a entrega do novo navio, planejado para 2012, provavelmente atrasará alguns anos. Os grupos aéreos de combate, para os futuros porta-aviões já

nomeados, Queen Elizabeth e Prince of Wales, inclui 38 F-35 (JSFs) e 10 helicópteros.

O chefe naval russo Almirante Vladimir Kuroyedov afirmou, em agosto de 2003, que nenhum programa de construção de porta-aviões estava em andamento. O porta-aviões Admiral Kuznetsov, iniciou seus testes de mar em novembro de 2003, depois de um período de manutenção geral em Severodvinsk de forma a prepará-lo para o *deployment* da

primavera de 2004.

***O número de submarinos em atividade em todas as Marinhas do mundo reduziu, mas desenvolvimentos tecnológicos importantes estão em andamento, como a propulsão híbrida (AIP), e resultarão em submarinos mais eficientes.***

## SUBMARINOS

O número de submarinos em atividade em todas as Marinhas do mundo diminuiu, mas desenvolvimentos tecnológicos importantes estão em andamento, como a propulsão híbrida (AIP), e resultarão em submarinos mais eficientes.

No norte da Europa, o maior negócio de 2003 relacionado com submarinos foi a oferta de venda de um dos dois estaleiros alemães de construção de submarinos, *Howaldtswerke Deutsche Werft* (HDW), por um de seus principais donos, uma empresa subsidiária do Banco de Chicago.

O Governo alemão autorizou a venda do HDW para o francês DCN. No final do ano, entretanto, o dono americano do estaleiro decidiu não vender, com prejuízo do investimento inicial, o qual aparentemente transformou-se em esperanças de se vender o HDW para um conglomerado americano de defesa, que, por sua vez, ganhou a licitação para construir submarinos para Taiwan. Se a venda para a DCN tivesse ocorrido, a França teria o controle da capacidade de construção de submarinos na Europa. O HDW possui o único estaleiro sueco de construção de submarinos, o Kockums, bem como, por meio do consórcio alemão de submarinos, controla os submarinos em construção no exterior. Os projetos de construção de submarino para exportação pertencem à IKL, que junto com o Nordseewerke e o HDW, compõem o consórcio alemão de submarinos.

O primeiro submarino alemão tipo 212A com propulsão híbrida iniciou as provas de mar em 2003, e o segundo submarino foi lançado ao mar em 3 de novembro de 2003. Mas, em janeiro de 2004, o Ministério da Defesa alemão anunciou que nenhum submarino seria construído até 2016.

A Marinha Italiana também mudou seus futuros submarinos para os tipo 212A alemães, projetados pela IKL. O primeiro de dois, o Salvatore Todaro ficará pronto em 2005.

Na Suécia, o primeiro de dois submarinos da classe Västergötland foi lançado em setembro de 2003, após um período de modernização que incluiu a instalação de módulos híbridos de propulsão.

## ESCOLTAS

Mesmo para as maiores Marinhas, navios no estado da arte são difíceis de serem mantidos em face dos altos custos. A solução apresentada pelos Ministérios da Defesa dos países da OTAN tem

sido cortar as atuais forças, a fim de manter futuros programas, reduzir o número de futuros navios programados, reduzir a capacidade dos novos meios ou cortar programas.

A velocidade dos novos escoltas dificilmente ultrapassa 29 nós, bem menos que a última geração. A próxima geração de navios de guerra serão plataformas menores e em menor número. Os orçamentos das Marinhas estão sendo destinados, principalmente, para a construção de Contratorpedeiros e navios anfíbios. Pouca verba está sendo destinada para caça-minas e navios de apoio logístico.

O primeiro Contratorpedeiro de três da classe Forbin deveria ter sido lançado em 2003 com prontificação para 2006, um cronograma que dificilmente será cumprido pela Marinha francesa, que, em cooperação com a Marinha italiana, pretende construir quatro das 17 Fragatas de 5.400 toneladas planejadas, a *Frégates d'Action Navale*.

Em janeiro de 2004, o Ministério da Defesa Alemão anunciou cortes que inviabilizam o plano da Marinha Alemã de construir quatro Fragatas Tipo 125.

A Namíbia adquiriu a ex-Corveta Purus e encomendou um navio-patrolha classe Graúna ao Brasil.

No Brasil, a Corveta Barroso foi lançada em dezembro de 2002, com prontificação prevista para junho 2008. A modernização das fragatas Classe Niterói está em andamento, com prontificação prevista para dezembro de 2005.

## CONCLUSÃO

Essa lista extensa de programas de construção e modernização de meios não inclui navios menores, mas o escopo principal é que as Marinhas de todo o mundo estão se modernizando, apesar das dificuldades financeiras. ♣

## O Departamento de Inspeção e Assessoria de Adestramento Responde

*Com o propósito de esclarecer as dúvidas mais comuns e destacar algumas discrepâncias/deficiências observadas nas inspeções e assessorias de adestramento, serão apresentadas as mais importantes ocorridas em 2003 e 2004.*

### **1. Câmara de Imagem Térmica – Quais os cuidados que devemos ter por ocasião do seu uso?**

Para responder a esta questão, foi utilizado o item 8.5 do CAAML 1202 – *Manual de Combate a Incêndio* – 1ª Revisão.

a) Água, poeira e fuligem, quando depositadas na lente da câmera, distorcem a imagem; deve ser feita a limpeza da lente com pano limpo.

b) A câmara não deve ser usada para localizar focos de incêndio através de janelas de vidro. Além do infravermelho não atravessar superfícies de vidro, o calor refratado pode dar falsa indicação ao operador.

c) Quando exposta a um calor excessivo, a imagem apresentada pela câmera fica saturada (cinza ou branca); ela retornará ao funcionamento normal quando apontada para uma direção menos quente. Para uma melhor imagem do fogo, a câmara deve ser posicionada de tal forma que o fogo apareça nas bordas do visor.

d) O *spray* formado pela cortina d'água da linha de proteção cria uma barreira óptica que a câmera não consegue penetrar. A imagem apresentada fica opaca.



A linha de proteção deverá sair da direção do fogo, em um movimento rápido, a fim de permitir a localização do fogo pelo *team leader*.

e) Quando da aproximação de um incêndio com presença de gases quentes saindo do compartimento e espalhando-se pelo teto do corredor de acesso, a câmera poderá apresentar *flashes* brancos que não deverão ser confundidos pelo *team leader* como fogo.

### **2. O tambor gerador de oxigênio das máscaras MSA possui validade?**

Os tambores não possuem validade, porém deve ser feita inspeção visual, observando-se o estado geral do mesmo. Constatando corrosão acentuada, partes amassadas e archote de disparo faltando, o tambor deve ser descartado para uso. (Ref. item 8.4.1 do CAAML 1202 – *Manual de Combate a Incêndio* – 1ª Revisão).

### 3. Qual a última emenda em vigor para o RIPEAM já adotada pela IMO?

Emenda aprovada em 2001 e posta em vigor em 2003. A nova edição do RIPEAM encontra-se distribuída pela DPC.

### 4. Cozinha – Por que é importante manter limpos os fritadores e seus dutos de extração?

Recomenda-se a familiarização dos militares que trabalham em Cozinha/Rancho (cozinheiros, taifeiros, rancheiros etc.) com os procedimentos de combate a incêndio em fritadores.

No tocante às áreas de Rancho/Cozinhas, é importante destacar:

- a necessidade de limpeza de dutos e telas de extração, bem como de toda a fiação aparente nas proximidades do fritador, especialmente, acima do equipamento;

- as cozinhas e copas devem possuir em local de fácil visualização instruções claras e objetivas para a desalimentação dos equipamentos (isolamento elétrico) e parada de ventilações/fechamento de *flapes* (isolamento mecânico);

- a escolha do recurso para o primeiro combate:

- a) se a instalação possuir o APC (*Aqueum Potassium Carbonate*), o militar deverá conhecer o local de acionamento remoto deste sistema;

- b) se o fritador possuir tampas com fechamento rápido, o militar deverá conhecer a localização da alavanca para acionamento deste recurso;



- c) se o combate for feito por meio de extintor, o militar deverá conhecer a localização do extintor mais próximo. O uso do extintor deve ser feito de tal forma que o difusor seja apontado para as bordas do fritador (escorrendo sobre o óleo, cobrindo-o e abafando-o), em jatos curtos, e não para o óleo, situação que levaria as chamas a se espalharem pelo local, além de risco de queimadura para os militares nas proximidades;

- o sinal de sobreaquecimento é a produção de fumaça branca sobre o óleo, devendo, então, ser desligado o fritador e colocada a tampa sobre o mesmo, abafando-o por pelo menos 5 (cinco) minutos, aguardando o óleo esfriar;

- caso o incêndio não seja extinto, providenciar uma linha de mangueira com esguicho variável e entrelinhas, ou NPU/FB(5)X com proteção, e reiniciar o ataque ao incêndio (Ref. Item 9.4.1 do CAAML 1202 – *Manual de Combate a Incêndio* – 1ª Revisão).

### 5. Bomba portátil de combate a incêndio – Por que ela deve ser bem cuidada?

Em combate, podemos ter trechos da rede de incêndio ou as bombas de incêndio avariados. Para suprir esta deficiência, precisaremos utilizar as bombas portáteis para manter pressurizada a rede de incêndio.

Para aumentar a disponibilidade destes equipamentos, sem, contudo, esgotar o assunto, devem ser observados alguns cuidados (Ref. *Manual de Operação da Bomba P-250*), antes de a bomba ser colocada em funcionamento, tais como:

- velas de ignição (medição da abertura do eletrodo e limpeza);

- nível do óleo lubrificante;

- fixação da mangueira de combustível ao tanque P-250);

- vazamento de combustível através das juntas dos carburadores (P-250);

- se o mangote de aspiração possui válvula de retenção;

- se o diafragma da bomba manual de escorva não apresenta furos (P-250).

– Após a parada da bomba, deixe-a funcionando por um período em água doce e efetue a retirada da mangueira de combustível da bomba, para que queime todo o combustível do sistema (P- 250), guardando-a, preferencialmente, conveses abaixo próxima aos armários de CAV.

**6. Em caso de homem ao mar, definido que o resgate será pela Estação de Recolhimento do Navio (ex. proa), quando utilizar o NATSALV (nadador de salvamento) com o SLING singelo ou com o cinto de recolhimento?**

Há a necessidade de juízo de valor pelo Encarregado da Estação nessa escolha. Alguns pressupostos são essenciais a essa decisão, quais sejam: Há mais de um naufrago no mar? Já existem informações quanto ao estado de saúde aparente do(s) naufrago(s), ou seja, sabe-se se está(ão) lúcido(s) ou não, com ferimentos graves aparentes etc.? De posse dessas considerações, o Encarregado da Estação deverá adotar o seguinte procedimento: na existência de apenas um naufrago ou na situação de naufrago sem boa higidez física, o NATSALV deverá saltar n'água vestindo o cinto de recolhimento atado pelo cabo de recolhimento. Assim, após o NATSALV alcançar o naufrago, passará neste a alça que o permitirá subir juntamente com o naufrago e sinalizará ao navio para



que inicie recolhimento e içamento. Nesse procedimento, com o cinto de recolhimento, o NATSALV sempre acompanhará o naufrago, sendo içado juntamente com este.

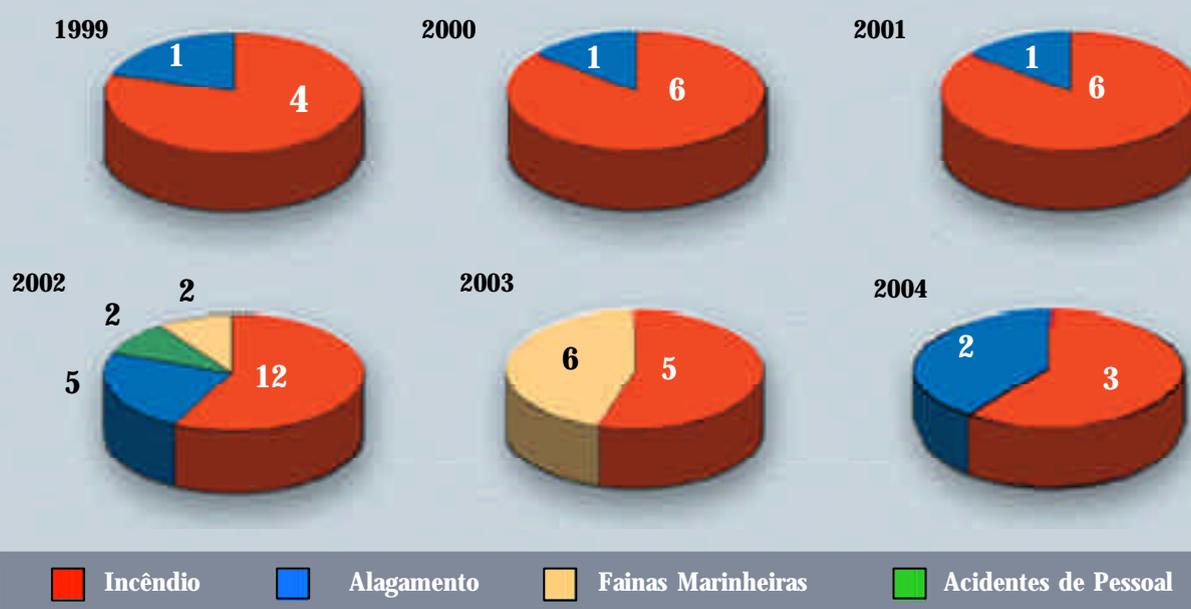
No caso de existir mais de um naufrago ou de este demonstrar plena higidez física, o NATSALV poderá saltar n'água sem o cinto de recolhimento e apenas atado ao navio por uma Linha de Vida (cabo de menor bitola e de fluatibilidade permanente). Desta forma, será arriado o cabo de recolhimento com o *SLING* singelo. Após saltar n'água e dirigir-se ao naufrago (ou a um deles), o NATSALV o resgatará sendo puxado para próximo do costado, onde passará o *SLING* no mesmo e aguardará que este seja içado. Ainda n'água, o NATSALV estará pronto, após o recolhimento do naufrago consciente, a nadar para prestar o mesmo socorro aos demais naufragos sucessivamente, sem necessitar ser içado e saltar n'água para cada resgate, ou, ainda, estará pronto para ser içado após a liberação do *SLING* do naufrago e seu arriamento.

A fim de subsidiar a decisão, pode-se resumir as vantagens de cada procedimento no quadro a seguir:

Vantagens do içamento conjunto do NATSALV com o naufrago	Vantagens do içamento em separado do NATSALV do naufrago
<p>Maior rapidez de se ter os homens a bordo;</p> <p>No caso de o naufrago sem higidez física ou desacordado, este será assistido durante seu içamento pelo NATSALV.</p>	<p>Menor peso a ser içado de cada vez;</p> <p>No caso de mais de um naufrago, permitirá que o NATSALV permaneça assistindo aos demais, n'água, durante o recolhimento.</p>

# SITUAÇÕES DE PERIGO

*Em atendimento à NORMESQ nº 30-09 B, o DIAsA analisa os Relatórios de Situação de Perigo encaminhados pelos navios e dissemina as lições aprendidas, bem como orientações e recomendações para evitar ou reduzir a possibilidade de novas ocorrências.*



Desta forma, são apresentados alguns dos relatórios recebidos no período de julho de 2003 a julho de 2004. Cabe destacar que nos dois últimos anos houve um decréscimo no número de relatórios encaminhados ao CAAML para análise, se compararmos com o ano de 2002. Este fato nos alerta para a necessidade de reforçarmos, junto aos navios, a importância de possuímos informações que levem à melhoria dos procedimentos realizados a bordo, contribuindo para a manutenção de uma mentalidade de segurança, quer em fainas marinheiras ou em controle de avarias. Todos os incidentes a bordo são importantes, portanto, os relatórios devem ser feitos e disseminados para que sirvam como ferramenta para o adestramento de nossos navios.



<b>FATO</b>	Incêndio classe “C” no quadro elétrico da planta de ar condicionado N1. Navio atracado na BNRJ. Julho de 2003.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Durante a partida da planta de ar condicionado, foi observado um ruído acentuado na caixa do Quadro Elétrico da planta de ar condicionado N1. Após funcionar por quinze minutos, a mesma entrou em curto-circuito, iniciando o incêndio. O descobridor, praça responsável pelo equipamento, informou o ocorrido e efetuou o primeiro combate, extinguindo o incêndio com o uso de um extintor de CO2. Por ocasião da disseminação do sinistro pelo fonoclama, foi utilizada a expressão “Isto não é um exercício...”
<b>CONCLUSÃO</b>	A fadiga da contatora de acionamento da planta de ar condicionado e o desgaste dos pontos de contato foram os responsáveis pelo princípio de incêndio. Recomenda-se o acompanhamento do cumprimento do SMP previsto para este tipo de equipamento, assim como retirar de funcionamento equipamentos que apresentem comportamento fora do previsto, por ocasião de sua colocação em funcionamento. A disseminação, por meio do fonoclama, de um sinistro não deve ser feito com o emprego das expressões: “Isto não é um exercício...”, “Incêndio real no(a)...”. A disseminação deve se limitar ao fato: “Incêndio classe ‘C’ no compartimento da planta de ar condicionado N1, grupo de CAv de serviço guarnecer reparo...”

<b>FATO</b>	Navio realizando faina de transferência de carga leve no mar com outro navio da mesma classe tem rompimento do cabo de sustentação. Julho de 2003.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Durante faina de transferência de carga leve no mar noturna, estado do mar – 3, tempo bom, vento relativo fraco, após o cabo de sustentação ter sido talingado ao olhal de fixação do navio recebedor e ter sido iniciada a transferência do peso-teste de cerca de 150kg (já fora da borda do navio fornecedor), ocorreu o rompimento repentino do cabo de sustentação nas proximidades do sapatilho da alça que fixava-o ao olhal do navio recebedor. O peso, então, permaneceu sustentado pelo cabo de vaivém Interno e veio a chocar-se com o costado do navio fornecedor, na altura das luzes de obstrução. Após o rompimento e a conseqüente queda no convés dos cerca de 20 militares que sustentavam o cabo, houve remanejamento destes para o cabo de vaivém interno, a fim de que auxiliassem a içar o peso.
<b>CONCLUSÃO</b>	Não ocorreram acidentes de pessoal e os danos materiais resumiram-se à perda do Cabo de Sustentação e das luzes de obstrução. O cabo de sustentação empregado era de sisal de 5pol, com bastante tempo de uso e, portanto, em desacordo com o preconizado atualmente pela publicação adotada para emprego na MB (cabo de náilon duplo trançado de 4pol). A luz de obstrução empregada constituía-se de cabo elétrico com lâmpadas incandescentes vermelhas de vidro e, apesar de ser aceitável a utilização deste dispositivo, não devem ser empregadas lâmpadas com copo de vidro, sendo aconselhável a utilização de luzes químicas (cyalumes vermelhos) em substituição ao cabo elétrico energizado. O número mínimo de militares necessário ao tensionamento do cabo de sustentação deve ser de 25 homens.

<b>FATO</b>	Em faina de recebimento de óleo pela popa do fornecedor, os cabos mensageiro e de aço de recolhimento do mangote do mar prendiam-se entre os roletes horizontal e vertical do acessório <i>Roller Assembly</i> . Novembro de 2003.
<b>DESCRIÇÃO</b>	Em faina diurna, sob boas condições de tempo, vento e mar, observou-se que após a “pesca” do dispositivo, durante o recolhimento do cabo mensageiro pelo acessório <i>Roller Assembly</i> , o espaçamento existente entre o rolete horizontal e o vertical permitia que os cabos caíssem nesse vão (o que impediria o correto recolhimento do dispositivo). Assim, o navio fez uso, não previsto, de militar portando permanentemente um pé-de-cabra, a fim de manter os cabos correndo livremente sobre os roletes.
<b>CONCLUSÃO</b>	As fainas de transferência de óleo no mar são fainas de risco considerável e ponderado pelo correto cumprimento dos procedimentos previstos, sejam de execução da faina, sejam de segurança. Assim, os acessórios empregados devem estar perfeitamente funcionais ao que se pretendem e para que não seja necessária solução de fortuna, em especial, quando redundar em detrimento da segurança do pessoal. As situações de tempo, vento e mar eram ideais e o risco envolvido seria bastante aumentado, caso a faina fosse prevista em situação mais adversa. Desta forma, torna-se mister a verificação da adequação do atual acessório <i>Roller Assembly</i> instalado.

**FRAGATA CLASSE NITERÓI****■ INCÊNDIO CLASSE “B”**

**FATO** Princípio de incêndio classe “B” no porão da Praça de Máquinas Nº 2 (Bravo 2). Navio atracado no AMRJ. Agosto de 2003.

**DESCRIÇÃO** Durante faina de corte e solda na chaminé que dá acesso a Bravo 2, as fagulhas que se desprendiam caíram no porão da Bravo. Como no porão havia resíduos oleosos, localizados na parte de ré a bombordo, ocorreu o princípio de incêndio. Os *fireboys* localizados na praça de máquinas disseminaram o sinistro e efetuaram o primeiro combate extinguindo o princípio de incêndio com o uso de dois extintores de CO2. Por ocasião da disseminação do sinistro, pelo fonoclama, não foi disseminada a classe do incêndio.

**CONCLUSÃO** As fainas de corte e solda nas praças de máquinas ou seus acessos demandam atenção por parte dos *fireboys*. A presença destes militares na praça de máquinas foi fundamental para a rápida reação ao sinistro. Recomenda-se atenção ao fiel de avarias dos navios quanto à inspeção dos compartimentos na área da “faina de corte solda” e adjacências, bem como, na seleção e no emprego dos militares escalados para *fireboy*, em especial o conhecimento do emprego dos agentes extintores e a familiarização com os compartimentos onde estarão de serviço (acessos, recursos de CBINC e estado geral de limpeza e arrumação). Recomenda-se o uso, por parte do militar que utilizar o fonoclama por ocasião da disseminação do sinistro, de um *check list* que contenha a classe do incêndio, o número do compartimento e o reparo a ser guarnecido pelo grupo de CAv de Serviço.

**CORVETA CLASSE INHAÚMA****■ INCÊNDIO NA TURBINA**

**FATO** Princípio de Incêndio na parte interna do módulo da TG (turbina a gás). Navio em viagem. Novembro de 2003.

**DESCRIÇÃO** Em virtude do longo período de tempo inoperante, por precaução de segurança e para evitar o disparo do sistema fixo de Halon do módulo da TG no caso de incêndio, o navio adotou o procedimento de posicionar em cada porta de acesso ao módulo da TG dois militares com uma linha de mangueira, espuma AFFF e um extintor portátil de CO2.

Após 20 minutos de funcionamento da turbina, foi observado pelo militar posicionado em uma das portas um “clarão” indicando princípio de incêndio na parte interna do módulo, próximo à Turbina de Potência.

Imediatamente, foram adotados os seguintes procedimentos: parar a turbina e a entrada simultânea dos militares no módulo da TG, combatendo o incêndio com extintor portátil de CO2. O incêndio foi extinto, gerando pouca fumaça, que foi extraída pelo próprio fluxo natural através da descarga/chaminé. A causa deste princípio de incêndio deve-se ao fato de durante a fase de testes do equipamento seguidas tentativas de funcionamento terem ocorrido sem sucesso, causando o alagamento da câmara de combustão e, conseqüentemente, a passagem deste combustível pela interseção da carcaça do gerador de gás com os módulos da turbina de potência; e, associado ao fato de o dreno do módulo estar entupido pela ferrugem solta da chaminé/descarga, contribuiu para o acúmulo do óleo diesel na parte interna do módulo.

**CONCLUSÃO** As precauções de segurança adotadas pelo navio consideraram o longo período em que o equipamento ficou parado, porém não devem ser consideradas como algo a ser incorporado ao procedimento por ocasião da partida do equipamento.

O militar responsável deve cumprir as rotinas previstas para a partida e parada do equipamento, bem como as inspeções após o funcionamento (como, por exemplo, utilizar o sistema de purga no painel local da TG, nas situações de parada normal do equipamento e/ou sucessivas partidas abortadas).

<b>FATO</b>	Princípio de alagamento no compartimento da coberta de rancho, devido ao desprendimento de um bujão que tamponava uma derivação desativada da rede de incêndio. Navio atracado no AMRJ. Janeiro de 2004.
<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>Um militar que se encontrava no compartimento disseminou o incidente para o CCM. Foi feito uso do fonoclama para informar o quarto de serviço e parada a bomba de incêndio que se encontrava pressurizando o anel. O quarto de serviço que se encontrava em adestramento próximo ao local guarneceu prontamente, fechando as válvulas anterior e posterior ao orifício, de maneira a isolá-lo. Após o isolamento, foi improvisado um bujão roscado, feito a partir de um parafuso de diâmetro aproximado ao do orifício; em seguida, foi restabelecida a pressão na rede de incêndio e abertas as válvulas isoladas.</p> <p>Como resultado deste princípio de alagamento, foram perdidos um metro de isolamento térmico da rede de incêndio, observada a necessidade de substituição de anteparas de madeira do compartimento, além da presença de três polegadas de água no compartimento.</p> <p>O trecho do anel da rede de incêndio havia regressado há pouco tempo de uma oficina, após limpeza química e testes.</p>
<b>CONCLUSÃO</b>	<p>Fatos como o descrito acima podem ocorrer com este tipo de acessório. O tipo de material empregado para confecção do bujão, bem como a sua instalação, podem contribuir para acelerar o processo de rompimento do acessório, acarretando o vazamento.</p> <p>A manutenção dos trechos da rede de incêndio deve prever a inspeção deste tipo de bujão e estes, preferencialmente, deverão estar localizados em compartimentos de fácil acesso. Caso não seja possível o acesso, deverá ser feita uma indicação da sua localização.</p>

<b>FATO</b>	Princípio de Incêndio Classe “B”, passando a classe “A”, na “PMR” (Praça de Máquinas a Ré). Navio em viagem. Fevereiro de 2004.
<b>DESCRIÇÃO</b>	<p>Durante o quarto de serviço de 15 às 18h, tocou o alarme de baixa pressão de óleo lubrificante do MCA#3 no console principal das auxiliares no CCM. O militar que desceu à praça de máquinas descobriu o incêndio, que se iniciava no isolamento térmico da descarga de gases do MCA#3, devido à expulsão do sensor de pressão de óleo lubrificante, que fez com que fosse borrifado óleo lubrificante por toda superfície quente do motor, ocasionando a combustão do óleo impregnado no isolamento térmico do duto de exaustão de gases. O descobridor informou ao CCM e retornou para efetuar o primeiro combate com extintor de CO<sub>2</sub>. O navio guarneceu Postos de Combate e a turma de Ataque do reparo II apoiou o descobridor na extinção do incêndio. Após o fogo extinto, verificou-se que ainda havia a possibilidade do reaparecimento das chamas, passando-se a utilizar água doce do próprio compartimento para encharcar o isolamento térmico.</p> <p>Durante todo o combate ao incêndio, CCM acompanhou a faina pela câmara de vídeo da PMR. A existência de um circuito fechado de TV nas praças de máquinas permitiu a visualização do sinistro e o acompanhamento dos procedimentos do descobridor e turma de ataque durante o combate ao incêndio, assim como a rápida disseminação do sinistro pelo CCM. Este recurso é fundamental para auxiliar o Enc. CAV no acompanhamento das ações das turmas dentro da praça de máquinas.</p>
<b>CONCLUSÃO</b>	Considerando que o equipamento estava com apenas 170 horas de funcionamento, tinha acabado de sair de uma revisão geral (W-6), faz-se necessário um melhor acompanhamento do equipamento e seus acessórios.

## **LIÇÕES APRENDIDAS**

Os relatos apresentados servem de alerta para todos nós que, de alguma forma, já estivemos envolvidos direta ou indiretamente com situações parecidas. Dos textos anteriores, podemos destacar como falhas mais comuns:

### **CONTROLE DE AVARIAS**

- o não cumprimento dos procedimentos estabelecidos;
- demora ou disseminação incorreta dos sinistros pelo fonoclama;
- dificuldade de comunicação e coordenação entre as estações do Controle de Avarias durante uma faina;
- falta de familiarização com a rede de incêndio e com a rede de aguada por parte dos militares de serviço no porto;
- inspeção deficiente dos compartimentos antes de uma faina de corte e solda.

### **FAINAS MARINHEIRAS**

- a falta da utilização de listas de verificação antes da realização de determinadas fainas marinheiras;
- a falta de uma mentalidade de cumprimento sistemático de manutenção preventiva dos equipamentos e acessórios de fainas marinheiras.

## **RECOMENDAÇÕES**

- Manter uma mentalidade de prevenção de acidentes junto à tripulação, bem como incentivar o uso do material de proteção individual por todos os tripulantes quando no mar e no porto após o expediente.
- Incentivar a confecção de Relatório de Situação de Perigo o mais detalhadamente possível e a leitura das publicações do CAAML que tratam de combate a incêndio e escoramento (1201 – Organização do Controle de Avarias, 1202 – Combate a Incêndio e 1203 – Avarias Estruturais).
- Efetuar adestramentos detalhados de combate a incêndio, de alagamento e de escoramento, comparando as falhas mais comuns com os procedimentos em vigor.
- Realizar *briefings* detalhados sobre os exercícios de fainas marinheiras por acontecer, ressaltando eventuais situações de risco e os procedimentos a serem adotados em caso de emergência.

# Roteiro para o Oficial de Quarto manobrar seu navio a partir de um sinal tático disseminado na PMTA

- Pare o que estiver fazendo (sem comprometer a segurança do navio) e ouça atentamente o sinal ora sendo disseminado;
- Ajuste o volume do equipamento e determine a redução do ruído na estação;
- Caso não tenha recebido todo o sinal, confirme se o Combate recebeu e responda à fonia. Se o Combate também não recebeu todo o sinal, peça a sua repetição parcial ou integral.

- Verifique se o operador fonia está anotando o sinal em livro próprio, incluindo a hora de sua divulgação.
- Se necessário, anote também o sinal de forma expedita em local de rápido acesso (repetidora/*display* radar, acrílico da rosa de manobra, papel rascunho etc.) – **o importante é não perder o sinal**;

- Identifique a Origem e o(s) Destinatário(s) do sinal;
- Caso seu navio seja Destinatário ou, então, cobrado para acusar recebimento de algum sinal, determine que seja dado o ciente pela mesma linha na qual o sinal foi recebido;
- Utilize a publicação de referência para interpretação (normalmente ATP ou CTN), enquanto confirma o sinal no livro de fonia;
- Interprete o sinal;
- Cobre e confirme com o Combate a interpretação do sinal.

- Se o sinal é interrogativo, informativo ou executivo;
- Se for executivo, que influência terá o sinal para o navio;
- Se ocorrerá manobra de outras unidades do GT, do próprio navio ou nova formatura.
- No caso de manobra de outras unidades do GT:
  - a) Se ocorrerá mudança do guia:
    - atualize a nova final do guia;
    - cobre e confirme com o Combate a nova final do guia;
    - ajuste, se necessário, rumo e velocidade do navio para manter-se em posição em relação ao novo guia, após executado o sinal;
  - b) Se a manobra de alguma unidade poderá oferecer risco ao seu navio:
    - avalie e acompanhe a manobra das outras unidades, já tendo a noção de como evoluir, caso necessário, para deixar águas claras.
  - c) Plote a nova formatura.
- No caso de manobra do próprio navio:
  - a) Qual será a final do guia;

- cobre e confirme com o Combate a nova final do guia;
  - visualize a **nova posição relativa** do navio em relação ao guia;
  - b) Se os cálculos de rumo e velocidade, realizados na rosa de manobra, estão coerentes com o quadro tático apresentado e com as sugestões do Combate;
  - c) A interferência do movimento que o navio executará com a posição relativa de outras unidades;
  - caso necessário, refaça os cálculos de rumo e/ou velocidade de modo a garantir uma manobra segura compatível com a curva de giro do navio e a velocidade a ser empregada.
  - d) Plote a nova formatura.
- No caso de nova formatura:
    - a) A plotagem da nova formatura, identificação do guia e da final do guia;
      - cobre e confirme com o Combate a nova final do guia;
      - visualize a **posição relativa** do navio em relação ao guia;
      - visualize a posição relativa do navio em relação aos demais navios da formatura;
    - b) Se os cálculos de rumo e velocidade, realizados na rosa de manobra, estão coerentes com o quadro tático apresentado e com as sugestões do Combate;
    - c) A interferência mútua dos movimentos que o navio executará com os de outras unidades;
    - caso necessário, refaça os cálculos de rumo e/ou velocidade de modo a garantir uma manobra segura compatível com a curva de giro do navio e velocidade a ser empregada, informando ao Combate suas intenções para que este também refaça seus cálculos.

- Manobre de forma expedita, alterando francamente rumo e velocidade para assumir nova posição, sem deixar dúvidas aos demais navios de suas intenções.
- Acompanhe a evolução do navio na rosa de manobra e atualize, se necessário, rumo e/ou velocidade.
- Acompanhe a evolução de outras unidades do GT.
- Chame a atenção do Combate para outras unidades manobrando próximas ao navio e/ou com posição adjacente ao navio, na nova formatura.
- Visualize o momento para redução de velocidade e/ou alteração de rumo para assumir a posição, levando em consideração:
  - o rumo e a velocidade do guia;
  - a final do guia;
  - o movimento relativo da manobra;
  - a interferência com outras unidades;
  - a velocidade de evolução empregada;
  - o ângulo de leme (não esqueça: não existe leme padrão), baseado no diâmetro tático do GT e nas curvas de giro do navio; e
  - a esteira do guia – aplicável a formaturas em coluna.

# Enquanto isso, no Quarto de 00-04...



RECEBER O SINAL



INTERPRETAR O SINAL



PROCESSAR O SINAL

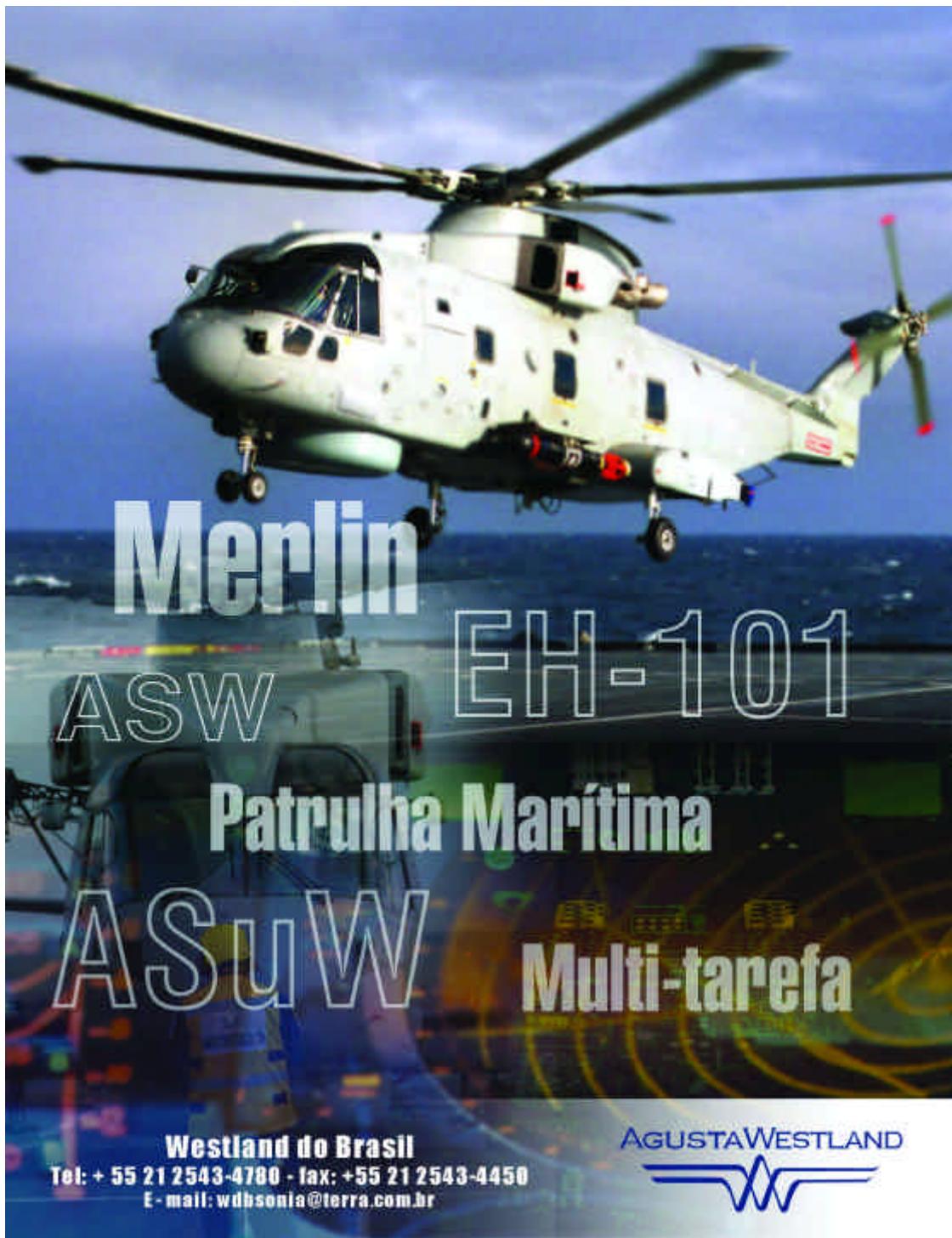


ASSUMIR POSIÇÃO



## Ex-Comandantes

CC - Luiz Octavio Brasil	06-12-43	CMG - Nelson de Albuquerque Wanderley	09-03-72
CC - Ernesto de Mello Baptista	24-01-44	CMG / CA - José Maria do Amaral Oliveira	12-07-73
CC - José Luiz de Araújo Goyano	21-08-45	CF - Airton Cardoso de Souza	30-04-75
CC - Hélio Leônico Martins	06-03-50	CMG - Alex Hennig Bastos	16-05-75
CC - Oswaldo de Assumpção Moura	07-12-51	CF - Airton Cardoso de Souza	28-12-76
CC - Herick Marques Caminha	04-04-53	CMG - Cláudio José Correa Lamego	18-02-77
CC - Luiz da Motta Veiga	22-02-54	CMG - Leonido de Carvalho Pinto	16-03-79
CC - Luiz Affonso Kuntz Parga Nina	10-04-56	CMG - Edir Rodrigues de Oliveira	21-05-81
CF - João Carlos Palhares dos Santos	21-05-58	CMG / CA - Augusto César da Silveira Carvalhêdo	31-08-83
CF - Luiz Edmundo Cazes Marcondes	06-05-59	CMG - Roberto de Oliveira Coimbra	14-09-84
CC - Milton Ribeiro de Carvalho	04-04-60	CF - Américo Annibal de Abreu	09-04-85
CF - Paulo Berenger Sobral	01-07-60	CMG / CA - Waldemar Nicolau Canellas Júnior	25-04-85
CF - José da Silva Sá Earp	20-05-61	CMG / CA - Sérgio Martins Ribeiro	05-05-86
CC - Jayme Adolpho Cunha da Gama	29-12-61	CMG / CA - José Alberto Accioly Fragelli	19-04-88
CF - Carlos Borba	26-03-62	CMG / CA - Augusto Sérgio Ozório	24-08-89
CF - Afrânio Pinho dos Santos	05-04-63	CMG / CA - Jeronymo F. Mac Dowell Gonçalves	23-04-91
CF - Ney Parente da Costa	24-03-65	CMG / CA - Newton Righi Vieira	03-12-92
CF - José Felipe Figueira Martins	11-04-66	CMG - Delcio Machado de Lima	12-04-94
CF - Nelson de A. Wanderley	25-10-66	CMG - Luiz Augusto Correia	12-01-96
CC - Edson Ferracchi	10-03-67	CMG - Francisco Abdoral Rocha Coelho	10-02-98
CC - Antônio Eduardo Cezar de Andrade	09-06-67	CF - Sergio Luiz Coutinho (Interino)	24-09-99
CMG - Alfredo Karam	18-07-67	CMG - Antônio Alberto Marinho Nigro	31-01-00
CF - Alex Hennig Bastos	11-10-68	CF - José Edenizar Tavares de A. Jr. (Interino)	31-08-00
CF - João Baptista Torrents G. Pereira	26-11-68	CMG / CA - José Geraldo Fernandes Nunes	12-09-00
CF - Mauro Affonso Gomes Lages	13-02-70	CMG - Arnaldo de Mesquita Bittencourt Filho	31-01-03
CMG - Milton Ribeiro de Carvalho	13-03-70	CMG - Gilberto Rodrigues Ornelas (Interino)	09-02-04
CF - Odyr Marques Buarque de Gusmão	01-06-71	CMG - Nelson Garrone Palma Velloso	26-04-04



**Merlin**

**EH-101**

**ASW**

**Patrulha Marítima**

**ASuW**

**Multi-tarefa**

**Westland do Brasil**

**Tel: + 55 21 2543-4780 - fax: +55 21 2543-4450**

**E-mail: [wdbsonia@terra.com.br](mailto:wdbsonia@terra.com.br)**

**AGUSTAWESTLAND**

